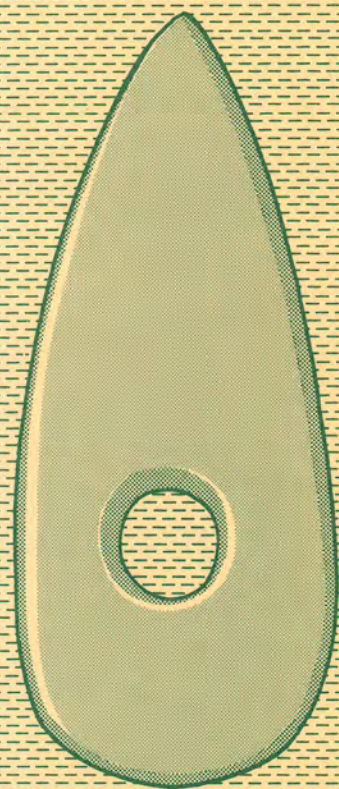


Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann

SEEKREIDE

48



OS



48

MS

18

US

Die Felsgesteinartefakte
der Cortailod-Schichten

Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann

Band 9

Die Felsgesteinartefakte der Cortaillod-Schichten

Christoph Willms

Staatlicher Lehrmittelverlag Bern 1980

Übersichtsplan mit den Grabungsabschnitten 1 bis 19 (Massstab 1:1000):

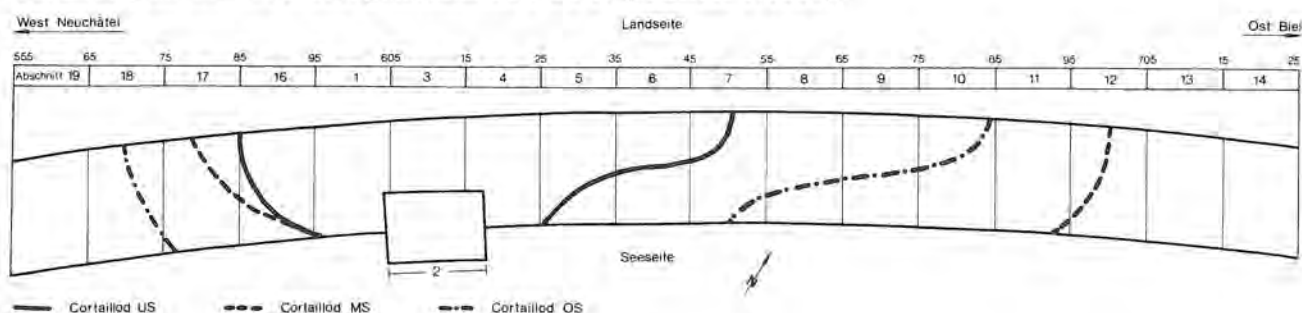


Abb. 1

Stratigraphische Übersicht (s. Abb. 2–4):

(Schichten der Horgener Kultur)

Ensemble 10	OSo	Cortaillod OS (= oberes Schichtpaket)
Ensemble 9		
Ensemble 8		
Ensemble 7	OSu	Cortaillod MS (= mittleres Schichtpaket)
Ensemble 6		
Ensemble 5a		
Ensemble 5		Cortaillod US (= unteres Schichtpaket)
Ensemble 4		
Ensemble 3		
Ensemble 2		
Ensemble 1		

Artefaktkategorien (Beilklingen/-produktion; vgl. Abb. 6 und 46):

(Texte français voir note 81)

Kategorie A	Beilklingen, die durch Sägen und/oder Picken hergestellt wurden	Vollbeile	Beilklingen- Fertigprodukte
Kategorie a	Beilklingen, die (bis auf Nacken) vollständig geschliffen sind		
Kategorie b	Beilklingen, die in Schlagtechnik hergestellt wurden		
Kategorie B	Beilklingen, deren eine Breitseite als Abschlagfläche ausgebildet ist (Abschlagbeile)		
Kategorie d	Beilklingen aus Geröll oder Platte; Bearbeitung beschränkt sich im wesentlichen auf Anschleifen der Schneide	Halbfabrikate	
Kategorie C	Halbfabrikate mit Sägeschnitt		
Kategorie c	Halbfabrikate ohne Sägeschnitt		
Kategorie D	Werkstücke mit Sägeschnitt (noch keine Klingenform)		
Kategorie D'	Gerölle mit Pickspur		
Kategorie E	Beilklinge oder Halbfabrikat mit Sägeschnitt, sekundär als Klopffstein verwendet		
Kategorie e	Rohmaterial und Abschläge aus Material C (Aphanit)		

Signaturen zu den Fundzeichnungen (Tafeln 1 bis 32; vgl. Abb. 6):

	natürliche Oberfläche (surface du galet naturelle)		Pechreste (restes de résine)		geschlagen (taillée)
	gepickt und überschliffen (piquetée et légèrement polie)		geschliffen (polie)		Aphanit (Aphanite)
	ausgebrochen, abgebrochen (cassée secondairement)		Sägeschnitt (rainure de sciage)		
	nur gepickt, grob (seulement piquetée, grossièrement)		Farbgrenze (limite de couleur)		

Titelbild (Abb. 1):
Schematische Fundlage einer durchbohrten
Streitaxt an der Basis des oberen Cortaillod-Schichtpaketes
(Taf. 32, 478; Abb. 1; Zeichnung Stefan Bieri)
Zeichnungen der Textabbildungen und Pläne:
Margrit Voss und Susanne Willms

Zeichnungen der Karten:
Margrit Kummer und Margrit Voss

Zeichnungen der Funde:
Stefan Bieri, Elisabeth Schürch und Margrit Voss

Fotographien:
Iris Krebs

Inhalt

Vorwort ¹	9
Auswertungsgrundlagen	11
I. Horizontale und vertikale Gliederung des Cortaillod von Twann	11
II. Fundaufnahme und Dokumentation	13
1. Klingen/Klingenproduktion	13
2. Klopffsteine	14
3. Schleif- und Reibsteine	14
4. Sonstige Funde	14
III. Das Abbildungssystem	14
1. Die Fundzeichnungen	14
2. Sonstige graphische Darstellungen	15
IV. Schlaggeräte: Forschungsgeschichte und Begriffserklärungen	16
Fundauswertung	18
I. Beilklingen/Klingenproduktion	18
1. Das Lochkartensystem	18
A. Kommentar zu Lochkarte A	18
B. Kommentar zu Lochkarte B 1	22
C. Kommentar zu Lochkarte B 2	22
D. Kommentar zu Lochkarte B 3	22
E. Kommentar zu Lochkarte C	24
F. Kommentar zu Lochkarte D	26
2. Artefaktkategorien und allgemeine Merkmale	28
A. Artefaktkategorien (Schichtstruktur B)	28
a. Kategorie a – Detailanalyse (Schichtstruktur C)	28
b. Kategorie a – Vergleich mit anderen Stationen	28
B. Allgemeine Merkmale der einzelnen Artefaktkategorien (Schichtstruktur B)	30
a. Sägeintensität – Detailanalyse (Schichtstruktur C)	32
b. Sägeintensität – Vergleich mit anderen Stationen	32
C. Bruchmaterial (Schichtstruktur B)	33
D. Gerölloberfläche (Schichtstruktur B)	34
3. Die Artefaktkategorie A in der Entwicklung (Schichtstruktur B)	35
A. Masse und Massverhältnisse	36
a. Masse	36
b. Massverhältnisse	38
B. Schnitte	38
a. Querschnitt	38
b. Längsschnitt	39
C. Form	39
a. Nacken	39
b. Schneide	40
D. Bearbeitung	41
a. Nacken	41

¹ Zur Kapitelgliederung: Da das durch den Band I dieser Reihe vorgegebene Gliederungsschema nicht mehr verändert werden sollte und für jeden Autor bindend ist, musste auch ich mich diesem mangelhaften Schema anpassen. Um Querverweise zu anderen Kapiteln möglichst praktisch zu halten, sind diese mit Seitenzahlen und nicht mit den Kapitelnummern angegeben.

	b. Breitseiten	41
	c. Schmalseiten	41
	d. Zusätzliche Bearbeitung	42
E.	Schneidenschliff	42
F.	Schliffotypen	43
4.	Die Artefaktkategorie a in der Entwicklung (Schichtstruktur B)	43
A.	Masse und Massverhältnisse	43
	a. Masse	43
	b. Massverhältnisse	44
B.	Schnitte	45
	a. Querschnitt	45
	b. Längsschnitt	45
C.	Form	45
	a. Nacken	45
	b. Schneide	46
D.	Sonstiges zur Kategorie a	46
5.	Die Artefaktkategorie b	48
6.	Die Vollbeile im Vergleich (Kategorien A, a, b)	48
A.	Masse und Massverhältnisse	49
	a. Masse	49
	b. Massverhältnisse	50
B.	Schnitte	50
	a. Querschnitt	50
	b. Längsschnitt	50
C.	Form	51
	a. Nacken	51
	b. Schneide	51
D.	Nackenbearbeitung	52
E.	Schneidenschliff	52
7.	Die Vollbeile (Kategorien A, a, b) in der Entwicklung (Schichtstruktur B)	53
A.	Masse und Massverhältnisse	53
	a. Masse	53
	b. Massverhältnisse	54
B.	Schnitte	56
	a. Querschnitt	56
	b. Querschnitt-Detailanalyse (Schichtstruktur C)	56
	c. Querschnitt der Klingen aus Material C (Aphanit)	57
	d. Längsschnitt	57
C.	Form	57
	a. Nacken	57
	b. Nackenwinkel-Detailanalyse (Schichtstruktur C)	57
	c. Schneide	58
	d. Schneidenseitenansicht-Detailanalyse (Schichtstruktur C)	58
D.	Schneidenschliff	59
8.	Die Abschlagbeile (Kategorie B) im Vergleich zu den Vollbeilen (Kategorien A, a, b)	59
A.	Masse und Massverhältnisse	60
	a. Masse	60
	b. Massverhältnisse	60
B.	Sonstiges zur Kategorie B	61
9.	Die Halbfabrikate (Kategorien C, c) in der Entwicklung (Schichtstruktur C)	62
A.	Masse und Massverhältnisse	62
10.	Die Halbfabrikate (Kategorien C, c) im Vergleich zu den Vollbeilen (Kategorien A, a, b)	63
A.	Masse und Massverhältnisse	63
B.	Bearbeitung	63
	a. Das gesägte Material (Kategorien C und A, a gesägt)	63
	b. Das ungesägte Material (Kategorien c und b und Kategorien A, a ungesägt)	64
11.	Der Produktionsprozess der Vollbeile	65
12.	Zur Schäftung	67
13.	Sägeschnitte	68
A.	Forschungsgeschichte	68

B.	Die Sägeschnitte in der Entwicklung (Schichtstruktur A)	69
	a. Anzahl pro Artefakt	69
	b. Sägeschnittanzahl und Rohmaterial	70
	c. Lage	71
	d. Tiefe	71
	e. Schnittverlauf bei zwei Sägeschnitten	72
	f. Kombinationen	72
	g. Verlaufstypen bei drei Sägeschnitten	72
	h. Art des Sägeschnittes	73
	i. Zur Lage der Gerölloberfläche	74
C.	Zur Technik	75
	a. Schnittindex	75
	b. Beobachtungen am Sägeschnitt	76
	c. Vorbereitende Massnahmen für Sägeschnitte	77
	d. Zusammenfassung	78
14.	Rohmaterial	79
A.	Vorbemerkungen	79
B.	Importmaterial der Materialgruppe C (Aphanit)	79
	a. Verteilung auf Artefaktkategorien und Anteil am Gesamtmaterial	79
	b. Aphanit-Detailanalyse (Schichtstruktur C)	81
	c. Importweise	82
	d. Bemerkungen zur Verbreitung und chronologischen Stellung	82
C.	Das lokale Rohmaterial	87
	a. Die Materialgruppe D	87
	b. Die Materialgruppe G	88
	c. Die Materialgruppe H	89
	d. Die Materialgruppe I/K	90
	e. Die Materialgruppe F	91
	f. Die Materialgruppe E	93
D.	Zusammenfassung	94
	a. Schichtspezifische Ergebnisse	94
	b. Materialspezifische Ergebnisse	94
E.	Gesteinsbestimmung und Materialeigenschaften	95
15.	Fundverteilung	97
16.	Konkordante und diskordante Funde	99
17.	Abschnittgruppen und Schichtpakete/Ensemblekomplexe	102
A.	Vorbemerkungen	102
B.	Analysen	102
	a. Das gesägte Material	102
	b. Das Rohmaterial C (Aphanit)	102
	c. Nackenwinkel $< 15^\circ$ und Schneidenseitenansicht y	103
	d. Klingen der Kategorie a und A/B-Querschnitte	103
C.	Versuch einer idealstratigraphischen Abfolge	104
II.	Die Äxte	106
	1. Stratigraphische Position und Beschreibung	106
	2. Zur Bohrtechnik	107
	3. Die flachen Äxte vom Typ Chamblandes-Twann; Bemerkungen zur Chronologie und Verbreitung	108
III.	Die Klopffsteine	110
	1. Vorbemerkungen	110
	2. Das Lochkartensystem	110
	A. Kommentar zu Lochkarte A	110
	B. Kommentar zu Lochkarte C	112
	C. Kommentar zu Lochkarte D	113
	3. Auswertung	113
	A. Typen	113
	B. Masse und Massverhältnisse	113
	C. Die Klopffsteine nach Typ, Gewicht und Rohmaterial	115
	a. Beziehung zwischen Typ und Gewicht	115
	b. Beziehung zwischen Typ und Rohmaterial	117
D.	Klopfzonen	118

E. „Echte Typen“	118
4. Zusammenfassung und Typengenesse	119
IV. Die Schleifsteine	119
1. Vorbemerkungen	119
2. Typen	120
3. Sonstiges	122
V. Die Reibsteine	122
1. Vorbemerkungen	122
2. Masse und Massverhältnisse	122
3. Typen	125
4. Zusammenfassung	126
VI. Kiesel mit Schliffspuren („Schliffkiesel“)	126
VII. Anhänger	128
VIII. Rötél (Ocker)	128
IX. Sonstiges	128
Zusammenfassung	130
Résumé	132
Literatur	135
Inventarnummern der abgebildeten Funde	137
Abkürzungen	142

Vorwort

Während H. Reinerth (1923, 41 ff.; 1926, 167 ff.) eine klare, jedoch von falschen Voraussetzungen ausgehende Typologie der neolithischen Äxte und Beile der Schweiz vorlegte, wandten sich sowohl P. Vouga (1924, 20 f.) als auch im Anschluss daran V. v. Gonzenbach (1949) gegen den Versuch einer typologischen Auswertung der Steinbeile der neolithischen Stationen der Westschweiz. Die eher resignierte Aussage Gonzenbachs zeigte in etwa, mit welchen Schwierigkeiten bei typologisch orientierter Arbeit zu rechnen sein würde: „Die Beobachtung grösster Mannigfaltigkeit der Beilformen lässt sich an jedem Fundkomplex der Cortaillodkultur machen. Die Form des Werkzeugs scheint einzig von seiner Bestimmung und teilweise vom verwendeten Material abzuhängen“ (v. Gonzenbach 1949, 47).

Eine oberflächliche Begutachtung des Fundmaterials von Twann bestätigte die zu erwartenden Schwierigkeiten hinsichtlich typologischer Auswertbarkeit des Klingenmaterials, liess aber andererseits in technologischer Hinsicht interessante Ergebnisse erwarten. Auch der bislang einzige vollständig publizierte Beilkomplex der Cortaillodkultur aus Burgäschisee-Süd warnte vor übertriebenen Erwartungen, zeigte indes, dass mit statistischer Bearbeitung auch Resultate zu erzielen sind (Spycher 1973).

Eine hinreichende Materialmenge für die statistische Auswertung war in Twann gegeben, wobei sich im Gegensatz zu Burgäschisee-Süd auch die Möglichkeit abzeichnete, typologische und technologische Entwicklungen über mehrere stratigraphisch getrennte Schichten verfolgen zu können. Ausgehend von dieser speziellen Situation stellten sich die Ziele vorliegender Untersuchung von selbst, galt es doch erstmals im schweizerischen Neolithikum, typologische und technologische Aspekte der Beilklingen auf ihre chronologische Aussagefähigkeit – im Rahmen einer einzigen Kultur – zu überprüfen.

Von Anfang an stand fest, dass mit konventioneller Bearbeitungsmethode in der für die Untersuchung der Fels-gesteinartefakte sehr knapp bemessenen Zeit – ursprünglich waren 15 Monate veranschlagt, die später um sechs Monate verlängert wurden – nicht alle Aspekte hätten berücksichtigt und ausgewertet werden können, weshalb von vornherein die Auswertung über ein manuelles Lochkartensystem angestrebt wurde.

Nachträglich kann nur festgehalten werden, dass es unmöglich gewesen wäre, innerhalb eines vertretbaren Zeitraumes alle Kriterien mit konventioneller Bearbeitungsmethode auf ihre Brauchbarkeit zu überprüfen, was mit Hilfe des Lochkartensystems relativ problemlos geschehen konnte. Nicht alle bearbeiteten Kriterien brach-

ten Ergebnisse für eine innere Cortaillod-Chronologie – manche beruhen gar auf der „impressionistischen Methode“ und sind dementsprechend kritisch zu beurteilen –, doch sprechen die Ergebnisse meines Erachtens für sich. Inwieweit das speziell auf das Beilklingenmaterial von Twann ausgerichtete Lochkartensystem auf andere Fundstellen der Cortaillodkultur oder auf andere neolithische Kulturen übertragbar ist, wird sich zeigen müssen; es war zumindest nicht das Ziel, ein universell brauchbares System für neolithische Beilklingen zu entwickeln.

Die sogenannten „Nebenfunde“ werden auch zum ersten Mal in derartigen Mengen aus geschlossenem Fundverband vorgelegt. Dies war machbar, weil stud. phil. R. de Stoutz mit Sorgfalt und Fachverständnis den grössten Teil dieser Funde zuverlässig und umsichtig nach zuvor festgelegten Kriterien untersuchte und auch bei der Auswertung der Mahl- und Schleifsteine beteiligt war; ihm gilt mein besonderer Dank.

Herr Tj. Peters konnte für die Durchführung einiger naturwissenschaftlicher Untersuchungen gewonnen werden; auch ihm habe ich für die problemorientierte Mitarbeit zu danken.

Danken möchte ich darüberhinaus Frau I. Krebs für die fotografische Arbeit, Frau E. Schürch, Frau M. Voss, Herrn S. Bieri und nicht zuletzt meiner Frau S. Willms, die sich in die Herstellung des umfangreichen Abbildungs- und Tafelteils teilten sowie Frau S. Jaccard für die umfassenden redaktionellen Arbeiten am Manuskript.

Um bereits an dieser Stelle im Vorwort dem Leser einen Eindruck von der bearbeiteten Materialmenge zu vermitteln, seien folgende Angaben gemacht:

Artefaktgruppe	n	%
Klingen/Klingenproduktion	ungefähr 2100	(63,2 %)
Schleifsteine	578	(17,4 %)
Klopfsteine	347	(10,4 %)
Reibsteine	163	(4,9 %)
„Schliffkiesel“	78	(2,3 %)
Sonstige Funde	60	(1,8 %)
Summe	ungefähr 3325	

Um die für Twann erzielten Ergebnisse nicht vollkommen im luftleeren Raum stehen zu lassen, wurden noch einige Museumsbesuche durchgeführt, wobei jedoch nur wenige als wesentlich erkannte Kriterien überprüft wer-

den konnten. Für ihr Entgegenkommen und die freundliche Aufnahme möchte ich Herrn R. Wyss (Zürich), Frau Chr. Osterwalder (Bern), Frau H. Schwab (Frei-

burg), Herrn H. Schneider (Olten), Herrn P. Herger (Luzern), Herrn E. Achermann (Hitzkirch) und Herrn C. Meyer (Schötz) meinen Dank aussprechen.

Auswertungsgrundlagen

I. Horizontale und vertikale Gliederung des Cortaillod von Twann

Die Auswertung des Felsgesteinmaterials basiert beinahe ausschliesslich auf der quantitativen Analyse, wobei jeweils darauf zu achten war, dass eine Materialgrundlage gegeben war, die statistisch relevante Aussagen zulässt. Die gesamte Ausgrabungsfläche gliedert sich bezüglich der Cortaillod-Siedlungen in drei nach unterschiedlichen Methoden gegrabene Abschnittgruppen (vgl. Twann 1, 9 f.). In den Abschnitten 1–5 konnten drei Schichtpakete – US, MS, OS –, getrennt durch die Seekreiden 18 und 48, unterschieden werden. Diese Trennung war für US und MS nicht immer möglich (vgl. Twann 1, 27), so dass Funde, die nicht einwandfrei zugewiesen werden konnten – dies gilt generell auch für alle übrigen Abschnitte und für entsprechende Funde aus Wasser- und Profilgräben und Profilstegen –, bei der Auswertung nicht berücksichtigt wurden oder nur dann, wenn die

Schichtstrukturierung dies ermöglichte. Diese beiden Seekreiden wurden als Trennhorizonte für die Schichtstruktur A (Abb. 2) beibehalten, die jedoch in erster Linie bei Analyse des Sägeschnittmaterials und der Nebenfunde zur Anwendung kommt.

In den Abschnitten 16–18 sind im US mit Sicherheit auch Elemente des MS vertreten, doch kann diese Verunreinigung bei Bearbeitung der Felsgesteinmaterialien vernachlässigt werden, da sie statistisch kaum zu Buche schlägt, während andererseits mit diesem Material das relativ geringe US-Fundmaterial erweitert werden kann, so dass alle Funde unter US ausgewertet werden: Es wird lediglich zwischen US und OS unterschieden.

Die Abschnitte 6/7 wurden unter Unterscheidung einer Vielzahl von Ablagerungsschichten feinststratigraphisch untersucht (Twann 1, 24 f.; Twann 4, 222 ff.), wobei diese Schichten später zu elf Fundensembles, getrennt durch bestimmte Seekreiden, zusammengefasst wurden (Twann 4, 223). Nach dieser Ensembleeinteilung rich-

Schichtstruktur A

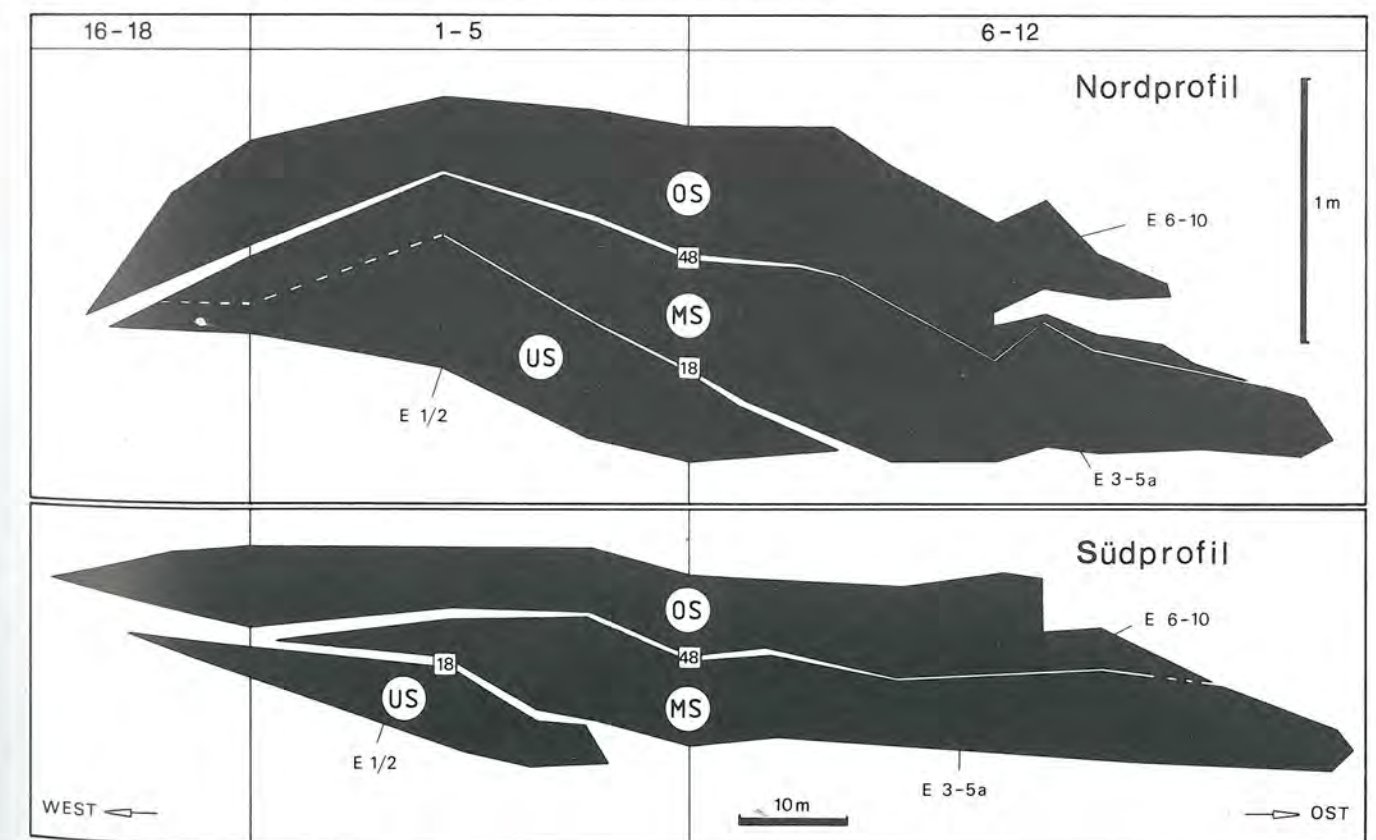


Abb. 2: Die Schichtstruktur A

tete sich auch die Ausgrabung der Abschnitte 8–12. Eine gesonderte Bearbeitung des Felsgesteinmaterials der Abschnitte 6/7 verbot sich angesichts des für statistische Untersuchungen zu geringen Materials von vornherein, doch selbst bei Zusammenlegung des stratifizierten Materials aus den Abschnitten 6/7 und 8–12 erwies sich die vorliegende Ensembleeinteilung für diese Zwecke als teilweise zu eng gefasst.

Die Ensembleeinteilung diente jedoch als Grundlage für die neuerliche Zusammenfassung zu Ensemblegruppen (Schichtstruktur C) und Ensemblekomplexen (Schichtstruktur B). Beide Neustrukturierungen erfolgten sowohl unter Berücksichtigung der Stratigraphie als auch der statistischen Erfordernisse.

Ensemblekomplexe der Schichtstruktur B (Abb. 3):

Bei dieser Schichtstrukturierung kommt das gesamte zuweisbare Fundmaterial mit Ausnahme des OS von Abschnitt 4/5 zur Auswertung, da hier Funde des OSu und des OSo (vgl. unten) vorkommen, die jedoch stratigraphisch nicht getrennt wurden.

E 1/2 Für das US wird grundsätzlich das gesamte zur Verfügung stehende Material berücksichtigt.

E 3–5 Nach unten ist die Seekreide 18 begrenzend und nach oben die Seekreide 45a, die sich für diese Zwecke wesentlich besser eignet als die sonst als Trennhorizont verwendete Kreide 48.

E 5a–7
(=OSu)

Dieser Ensemblekomplex wird mit dem MS der Abschnitte 1–5 gleichgesetzt, da dort gewährleistet ist, dass kein jüngerer Material vorkommt.

Dieser Ensemblekomplex umfasst Materialien, die im MS der Abschnitte 1–5 mit Sicherheit nicht vertreten sind. Nach oben ist die mächtige Seekreide 58 eine gute Begrenzung. Dieser Komplex wird mit dem OS der Abschnitte 1–3 und 16–18 gleichgesetzt (vgl. unten), obwohl Material von Ensemble 5a dort mit Sicherheit nicht vertreten ist, wie andererseits dort Siedlungshorizonte vorhanden sein können, die in den Abschnitten 6–12 fehlen.

E 8–10
(= OSo)

Hier werden die über der Seekreide 58 liegenden Ensembles zusammengefasst, wobei davon auszugehen ist, dass Material dieses Ensemblekomplexes in den Abschnitten 1–3 und 16–18 nicht mehr (oder in sehr geringen Mengen in Abschnitt 3) vorkommt.

Ensemblegruppen der Schichtstruktur C (Abb. 4):

Im Gegensatz zu den Schichtstrukturen A und B wird in diesem Fall mit Ausnahme der Ensembles 1/2 = US nur Material der Abschnitte 6–12 berücksichtigt, da die feinstratigraphische Unterteilung nicht auf die anderen Abschnitte übertragbar ist.

E 1/2 vgl. oben
(= US)
E 3/4

Nach Ausweis der Profile (Twann 1, Taf. 3; Twann 4, Pl. 3) ist anzunehmen, dass diese Ensemblegruppe im wesentlichen dem MS der Abschnitte 1–5 entspricht, obwohl dort auch älteres Material vorhanden sein kann, wie andererseits klar ist, dass zumindest im Abschnitt 5 auch noch Material aus Ensemble 5 vorkommt.

E 5 Bei Ensemble 5 kann man dagegen in der Hauptsache davon ausgehen, dass ein Material vorliegt, das in Abschnitt 1–5 nur sporadisch (speziell in Abschnitt 5) vorkommt.

E 5a Mit 5a liegt ein Ensemble vor, das nachweislich ohne Äquivalent in den restlichen Abschnitten ist.

Die folgenden Ensemblegruppen befinden sich über der Seekreide 48, die in den übrigen Abschnitten als Trennhorizont von MS und OS dient.

E 6/7 Die Aussonderung der Ensembles 6/7 wird speziell durch die darüberliegende mächtige Seekreide 58 gerechtfertigt.

Das relativ reiche Fundmaterial der über der Seekreide 58 liegenden Ensembles ermöglichte eine weitere Unterteilung in:

E 8 und
E 9/10

Diese Ensemblestrukturierung lässt sich jedoch nur bei den wenigsten Analysen als stratigraphische Basis verwenden, weshalb bei den Analysen in erster Linie von

der übergeordneten Schichtstruktur B Gebrauch gemacht wird.

Ob die an dieser Stelle vorgenommenen Schichtstrukturierungen auch für die Bearbeiter anderer Artefaktgruppen akzeptabel sind, wird sich herausstellen haben; für die Beilklingen/Klingenproduktion erwiesen sie sich zumindest als tragfähig, wie die Ergebnisse der Analysen zeigen. Auch ist zu berücksichtigen, dass allein vom Felsgesteinmaterial ausgehend diese Strukturierungen vorgenommen werden mussten, ohne dass auf typologisch empfindlichere Materialien wie Keramik oder Hirschgeweih zurückgegriffen werden konnte, deren Auswertung für die Abschnitte 6/7 und 8–12 zum damaligen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen war. Zu diesem Problemkreis werden an anderer Stelle noch weiterführende Überlegungen angestellt (vgl. Fundauswertung S. 102 ff.).

II. Fundaufnahme und Dokumentation

1. Klingen/Klingenproduktion

Am stratigraphisch lediglich in drei Schichtpakete unterteilten Fundmaterial der Abschnitte 1–5 sollten analog zur Verfahrensweise der Keramik- und Hirschgeweihbearbeiter (Twann 1, 27 ff.; 45 ff.) für die Klingen/Klingenproduktion Beurteilungskriterien erarbeitet werden, die am feinstratigraphisch ausgegrabenen Fundmaterial der Abschnitte 6–12 zur vollen Anwendung gelangen sollten.

Aus diesem Grund wurden die Funde zunächst nach konventioneller Art aufgenommen, indem Blätter mit Objektzeichnung, Massangaben, Bemerkungen und Kommentaren und den entsprechenden Fundangaben angefertigt wurden. Basierend auf den Erfahrungen mit diesem Fundmaterial wurde das Lochkartensystem (vgl. S. 18 ff.) entwickelt, wobei anschließend das gesamte stratigraphisch gesicherte Material des US und MS definitiv auf Lochkarten übertragen wurde; in Anbetracht der grossen Materialmenge des OS schien es ausreichend, sich auf das Fundmaterial der Abschnitte 1–3 zu beschränken, eine Massnahme, die sich nachträglich aus stratigraphischer Sicht als sinnvoll erwies (vgl. S. 12 f.). Fundangaben wurden weitgehend nicht abgelocht, um nicht allzuvielen Informationsträger auf ausgrabungstechnische Aspekte zu verwenden; jedoch wurden sie auf der Vorderseite der Lochkarte vermerkt, ebenso wie die Massangaben, die jedoch zusätzlich auf der Lochkartenseite C abgelocht wurden. Die Objektzeichnungen wurden auf die Lochkarten-Rückseite geklebt. Nach der gleichen Methode wurden auch die Funde der Abschnitte 6–12 aufgenommen, wobei nun die Informationen direkt abgelocht und auch die Objektzeichnungen unmittelbar auf der Rückseite der Lochkarte angebracht werden konnten. Für die drei Schichtpakete wurden Lochkarten unterschiedlicher Farbe gewählt, damit eine eventuelle Vermischung allein optisch bereits bemerkbar war; die Farben richteten sich dabei nach dem schon zur Fundbeschriftung gewählten Farbsystem (blau = US; rot = MS; weiss = OS).

Schichtstruktur B

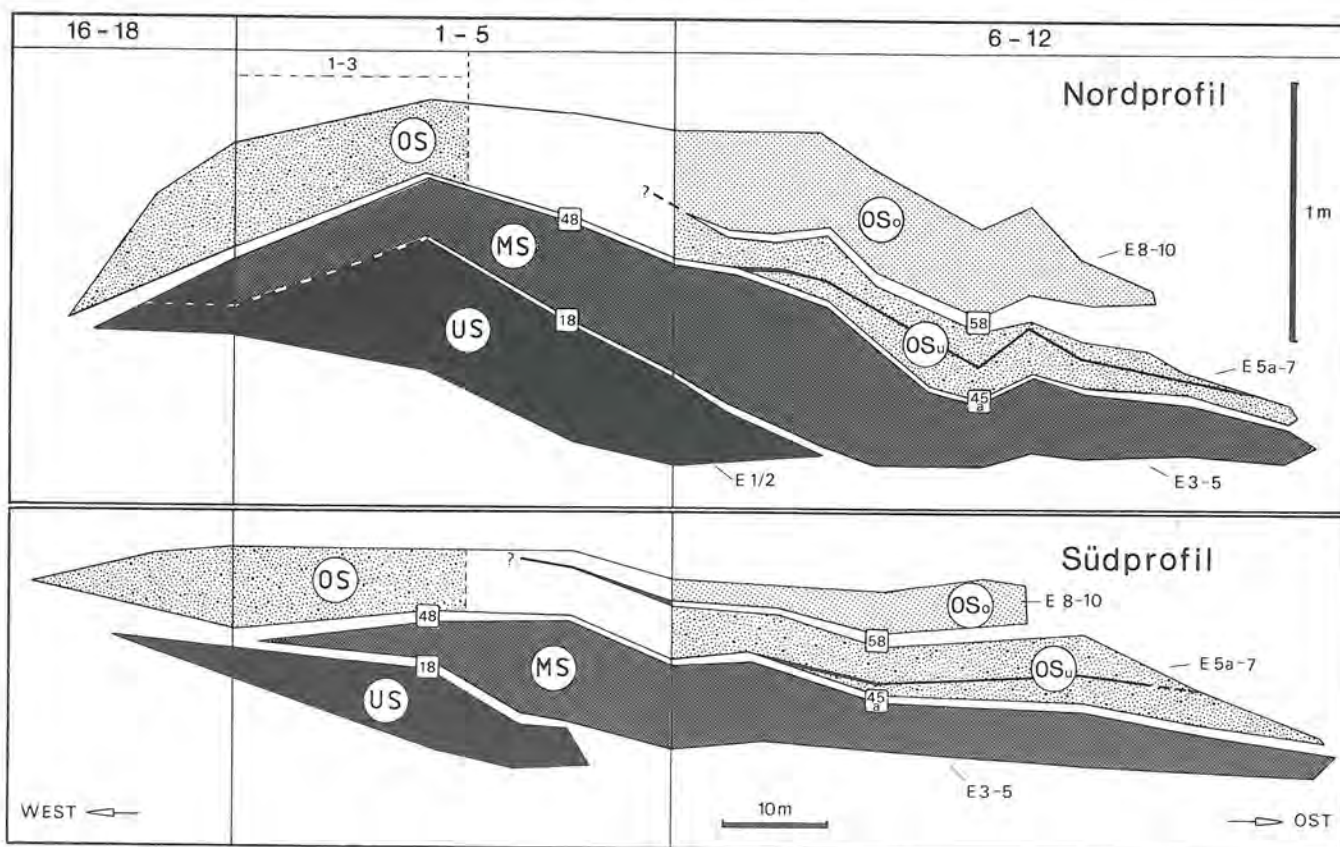


Abb. 3: Die Schichtstruktur B

Schichtstruktur C

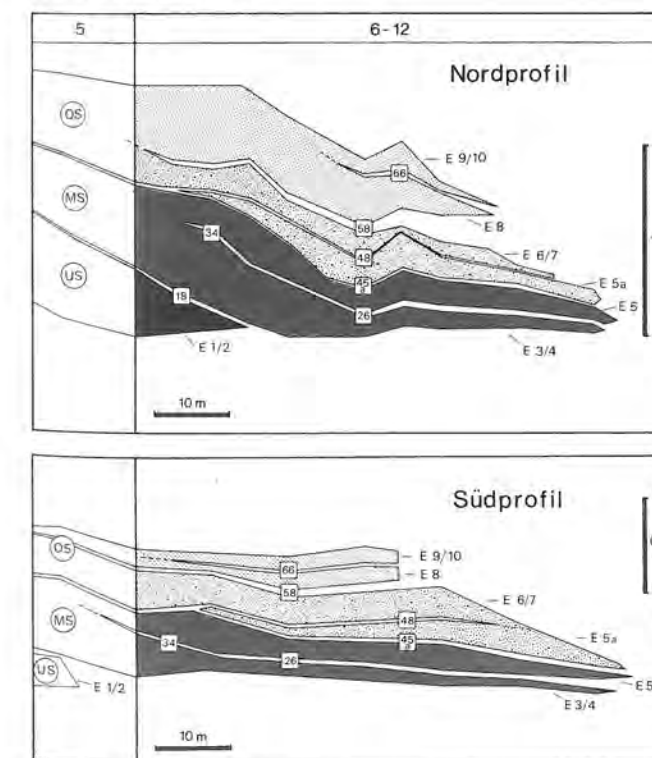


Abb. 4: Die Schichtstruktur C

Die Zeichnungen beinhalteten bereits – farblich unterschiedlich angezeigt – alle Informationen, die auch auf den Tafeln angegeben sind, wodurch die Arbeit für die Zeichner vereinfacht werden konnte. Aber auch aus einem anderen Grund scheint mir die Zeichnung auf der Lochkarte von grosser Bedeutung: Die optische Kontrolle der abgelochten Informationen ist im Bedarfsfall gegeben, ohne dass in jedem Fall auf das Originalartefakt zurückgegriffen werden muss, und darüber hinaus kann aufgrund dieser Zeichnungen das in sich geschlossene System der Lochkarten jederzeit erweitert werden (vgl. z. B. S. 72 f.).

Als Lochkarte wurde die Randlochkarte 1/6 Din / 236/ND der Firma Haensel & Co., Schlitz/Hessen (D) gewählt, deren Kapazität sich auf 236 Informationen beläuft, wenn man die einfachste Lochmethode (jeweils inneres und äusseres Loch als Informationsträger) anwendet. Diese Methode wurde gewählt, damit die Fehlerquelle beim Ablochen der Informationen möglichst klein gehalten werden konnte, und um auch das Abfragen der Informationen einfach zu gestalten. Diese Lochkartengrösse war nicht allein wegen der Lochanzahl interessant, denn gleichzeitig konnten auf der Rückseite fast alle Artefakte in natürlicher Grösse abgebildet werden (Zeichenfläche etwa 18,5 x 17 cm); Zeichnungen von grösseren Artefakten wurden getrennt aufbewahrt, und die Funde der Kategorie D wurden im allgemeinen nur in Form von Skizzen festgehalten.

2. Klopffsteine

Die Klopffsteine wurden ebenfalls über ein Lochkartensystem ausgewertet (S. 110 ff.), jedoch wurden Fundzeichnungen auf den Lochkartenrückseiten nur ausnahmsweise angefertigt.

3. Schleif- und Reibsteine

In Anbetracht der Lagerungsschwierigkeiten von ungefähr 850 Reib- und Schleifsteinen entschloss man sich bereits während der Ausgrabungsarbeiten zu folgendem Vorgehen: Von jedem Stück wurden fotogrammetrische Aufnahmen angefertigt, nach denen später Zeichnungen mit Höhenlinien und sonstigen -angaben im Massstab 1:2,5 erstellt wurden (Abb. 5); darüber hinaus wurde für jedes Exemplar eine Fundkarte angelegt, die neben der grabungstechnischen (Abschnitt, Schicht, Datum usw.) und fototechnischen (Fotogrammetrie, sonstige Fotos) Dokumentation folgende Informationen beinhaltet:

Gewicht:		
Vollständig:	Fragment:	
Arbeitsspuren	Mahlstein	Schleifstein
einseitig		
zweiseitig		
Gesteinsart:		

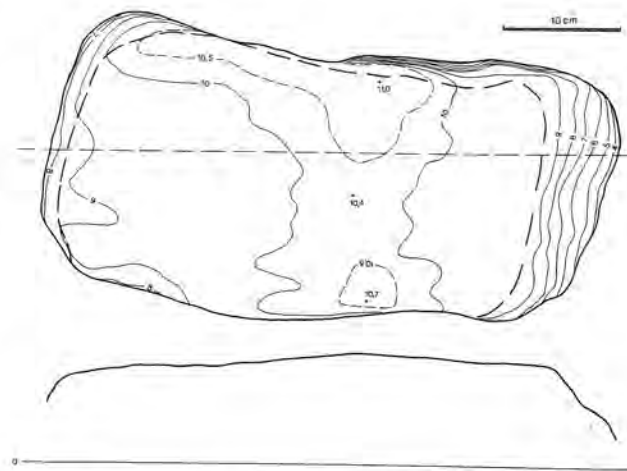


Abb. 5: Reib- und Schleifsteine; zeichnerische Dokumentation nach Photogrammetrie

Von jedem grossen Stein wurde ein Handstück genommen, so dass die makroskopische Ansprache im Bedarfsfall überprüft werden kann. Während man einen Grossteil der kleinen und einige grosse Exemplare im Fundmaterial belass, wurden die durch die Gewinnung eines Handstückes gekennzeichneten Reststeine der grossen Exemplare mit dem sonstigen Grabungsaushub bei einem Landgewinnungsprojekt am Bielersee aufgeschüttet. Diese Art der Dokumentation erwies sich bei der Auswertung als recht gut brauchbar, liessen sich doch alle Masse anhand der Zeichnungen rekonstruieren und auch Verlauf und Grad der Biegung der Arbeitsfläche mit Hilfe der Höhenlinien bestimmen. Da der grösste Teil dieser beiden Fundgattungen jedoch nicht mehr zugänglich ist, hätte man sich auch Kommentare und Bemerkungen zum Bearbeitungsgrad der einzelnen Stücke (z. B. Geröll, Unterseite zurechtgeschlagen, Seiten zurechtgeschlagen usw.) und der Arbeitsfläche (z. B. sehr rau, poliert-glatt, nachgeschärft usw.) gewünscht. Diese Aspekte können deshalb an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden, sollten jedoch in Zukunft bei ähnlicher Dokumentationsart dieser Gerätegattungen beachtet werden (vgl. auch S. 126).

4. Sonstige Funde

Alle übrigen Funde wurden in konventioneller Form aufgenommen, wobei teilweise Objektzeichnungen und teilweise Skizzen angefertigt wurden.

III. Das Abbildungssystem

1. Die Fundzeichnungen (Taf. 1–32)

Wies bereits K. H. Brandt in seinen 1953 verfassten, jedoch erst 1967 erschienenen „Studien über steinerne Äxte und Beile der jüngeren Steinzeit und der Steinkupferzeit Nordwestdeutschlands“ (Brandt 1967, 3

Anm. 20) auf die Notwendigkeit einer guten zeichnerischen Funddokumentation hin, so kann festgestellt werden, dass ihm in dieser Auffassung zwar viele, aber längst nicht alle Autoren folgten².

Für das umfangreiche Fundmaterial von Twann verbot sich eine zeichnerische Totaldokumentation von vornherein. Dennoch sollten die Abbildungen einen einigermaßen repräsentativen und guten Einblick in das Fundmaterial gewährleisten. Die von Beginn an gleichermassen auf typologische und technologische Aspekte ausgerichtete Betrachtungsweise brachte es mit sich, dass neben der reinen Form auch Bearbeitungsspuren, -techniken und -grad farblich unterschiedlich auf den Fundzeichnungen vermerkt wurden. Da farbliche Markierungen auf den Publikationszeichnungen aus Kostengründen auszuschneiden hatten, musste eine Entscheidung gefällt werden, ob die gegebenen graphischen Möglichkeiten (Linien und Punkte in unterschiedlicher Art) in erster Linie graphisch-ästhetisch (d. h. Dreidimensionalität, Licht- und Schattenwirkung) oder technologisch-informativ eingesetzt werden sollten. Die Antwort auf diese Frage konnte nur lauten: archäologisch

DAS ABBILDUNGSSYSTEM OBJEKTORIENTIERUNG und SYMBOLBEDEUTUNG

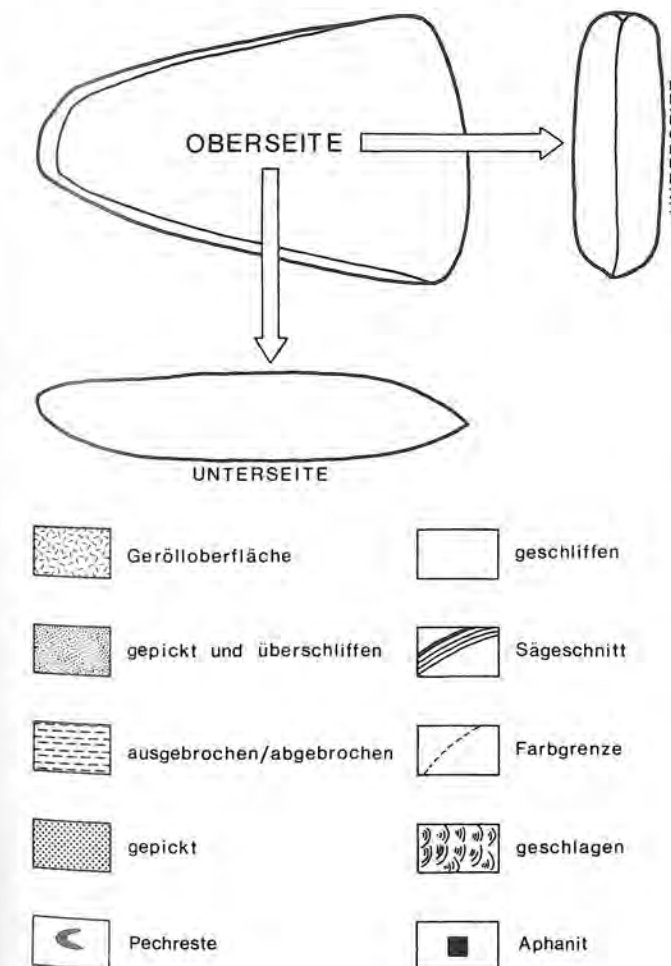


Abb. 6: Das Abbildungssystem der Funde (voir sur feuille séparée l'explication en français des symboles)

sinnvoll, d. h. technologisch-informativ. Durch die weitgehende Verwendung von vorgegebenen Aufkleberastern konnte der zeichnerische Arbeitsaufwand pro Artefakt gegenüber der konventionellen Darstellungsweise bei gleichzeitig vielfach erhöhtem Informationsgehalt halbiert werden³.

Im allgemeinen sind die Funde in einer Seitenansicht, in Längs- und Querschnitt (Abb. 6) dargestellt, manchmal auch in beiden Seitenansichten. Die wenigen zeichnerisch wiedergegebenen Klopffsteine und sonstigen Nebenfunde sind lediglich durch die Seitenansicht und einen Schnitt charakterisiert.

2. Sonstige graphische Darstellungen

Trotz der durchgehenden Numerierung der Abbildungen im Textteil handelt es sich im wesentlichen doch um zwei Gruppen von Abbildungen. Auf der einen Seite um Graphiken wie z. B. zur Schichtstruktur (Abb. 2–4), zur Dokumentation der Reib- und Schleifsteine (Abb. 5), zum Abbildungssystem der Funde (Abb. 6) und zur Klassifizierung der Schlaggeräte (Abb. 7), um nur solche aus dem Kapitel „Auswertungsgrundlagen“ zu nennen, und zum anderen um solche, die der Visualisierung der Ergebnisse der quantitativen Analysen dienen, und die am besten unter dem Oberbegriff „Diagramm“ zu subsumieren sind. Diese Diagramme basieren auf den drei den Analysen zugrunde liegenden Schichtstrukturierungen. Diagrammtyp 1 (Schichtstruktur A) und Diagrammtyp 2 (Schichtstruktur B) unterscheiden sich lediglich in der Drei- bzw. Vierspaltigkeit, entsprechend den jeweils unterschiedenen „Schichten“. Der Diagrammtyp 3 ist anders aufgebaut, da bei Schichtstruktur C nie Merkmalgruppen, sondern lediglich Einzelmerkmale – zum Teil auf unterschiedlicher Analysebasis – untersucht und verglichen werden.

Die Graphiken zur Auswertung der Ergebnisse bei den „Nebenfunden“ sind nicht in dieser Art genormt, obwohl auch in diesen Fällen auf eine gewisse Gleichartigkeit geachtet wurde.

Neben diesen Graphiken gibt es noch Fundverteilungspläne und Verbreitungskarten, die des Formats wegen an das Ende des Textteiles gestellt werden.

² In den in mancher Hinsicht bemerkenswerten „Jungneolithischen Studien“ verzichtet M. P. Malmer (1962) generell auf jede zeichnerische Fundwiedergabe, und fotografische Dokumentation wird ebenfalls nur ausnahmsweise eingesetzt. Im Gegensatz dazu ist das gesamte Beilmaterial von Burgäschisee-Süd (Spycher 1973) im Prinzip mustergültig – in Seitenansicht, Längs- und Querschnitt – dokumentiert, doch bildet die „Objektivität“ der fotografischen Dokumentation (Seitenansicht) eher eine Verlegenheitslösung; für den Betrachter bietet sie keine grosse Hilfe.

³ Zu einer ähnlich gestalteten Funddokumentation tendieren inzwischen auch die Bearbeiter der Geweih- (P. Suter) und Knochenartefakte (J. Schibler).

IV. Schlaggeräte:

Forschungsgeschichte und Begriffserklärungen

Zu den Schlaggeräten zählt eine Zahl vollkommen verschiedenartiger Geräte, so dass eine Unterteilung in zwei Obergruppen nahegelegt wird, nämlich in solche mit scharfer Arbeitskante und solche mit stumpfer Arbeitsfläche.

In seiner grundlegenden Arbeit über „Die steinzeitliche Technik“ handelt L. Pfeiffer (1912, 167 ff., bes. 169) die „hammer- und axtartigen Geräte“ noch in einem einzigen Kapitel ab, versucht jedoch gleichzeitig bereits, ausgehend von Schnitten durch die Arbeitskanten der Geräte, drei Werkzeuggruppen zu unterscheiden: Axt, Beil und Meissel, Hammer und Keil. K. H. Jakob-Friesen (1924, 3 f.; 1959, 84) untergliedert die mit einer Schneide versehenen Schlaggeräte, die für ihn bereits ganz selbstverständlich eine spezielle Gruppe bilden, in Beile, Hacken und Äxte, wobei die ersteren undurchbohrt sind, während die Äxte durch ein Schaftloch gekennzeichnet werden; die Beile zeichnen sich nach heutiger Terminologie durch einen symmetrischen und die Hacken durch einen asymmetrischen Längsschnitt aus. W. La Baume (1951, 110 f.) wollte neben der Form vor allem auch die eindeutig bestimmbare Funktion berücksichtigt wissen und macht deshalb zwischen Axt und Beil keinen Unterschied, da beide Bezeichnungen nebeneinander herlaufen und „je nach Geschmack und Gewohnheit für dieselben Dinge gebraucht“ werden, nämlich für „ein beilklingenförmiges Werkzeug mit scharfer Schneide“, welches „das Hauptwerkzeug zur Bearbeitung des Holzes ist“, wobei es für ihn auch von geringer Bedeutung ist, ob die Klinge senkrecht oder waagrecht geschäftet ist. Auf den Begriff „Hacke“ verzichtet W. La Baume (ebd. 111 f.), da es sich um eine rein funktional geprägte Bezeichnung handelt, ohne dass die entsprechende Tätigkeit für die derart bezeichneten Geräte hinreichend belegt ist; weniger kritisch geht er bei der Bezeichnung „Meissel“ vor, wo neben morphologisch-formalen Kriterien die reine Mutmassung über die Verwendung dieser Geräte ausreicht, sie auch funktional von den Beilklingen zu scheiden. Die von W. La Baume vorgenommene Gleichschaltung von Axt und Beil setzte sich allerdings nicht durch, vielmehr wurde der Ansatz von K.-H. Jakob-Friesen aufgenommen, indem von der Mehrzahl der Autoren, die sich in der Folgezeit mit diesen Geräten ausführlich befassten, die Bezeichnung Axt für durchbohrte und die Bezeichnung Beil für nicht durchbohrte Beilklingen beibehalten wurde.

Neben den bereits angeführten Begriffen (Beil, Axt, Meissel, Hacke) stösst man auch auf Bezeichnungen wie Querbeil oder Dechsel. Bei den derart bezeichneten Geräten handelt es sich nach einer Beurteilung durch den Ethnologen H. Nevermann von 1937 (zitiert nach Hinderling 1949, 13) um einen Werkzeugtyp, der die „quer zum Stiel stehende Schärfe auf der Innenseite (der Klinge) aufweist“, d. h. Querschäftung und Asymmetrie – bislang als Charakteristika der Hacken angesehen – sind auch für dieses Gerät kennzeichnend. Seit ungefähr 1950 setzt sich die Bezeichnung Querbeil/

Dechsel anstelle von Hacke für derart gestaltete Geräte mehr und mehr durch, nachdem der Ethnologe G. Höltker nachweisen konnte, dass „im Hackbau der heutigen Primitivvölker die Erdhacke mit Steinblatt eine ausserordentlich seltene Erscheinung oder praktisch unbekannt“ ist (zitiert nach La Baume 1951, 112).

Nicht von der Klinge, sondern von den Holmen ausgehend unterscheidet H.-J. Müller-Beck (1965, 10 ff.) in Anlehnung an moderne forstwirtschaftlich-handwerkliche Nomenklatur funktional zwischen Fälläxten einerseits und Behaubeilen bzw. Beiteln andererseits, wobei die Fälläxte längere Holme besitzen und zweihändig geführt werden, während die Behaubeile kürzere Holme aufweisen, einhändig geführt werden und in der Regel quergeschäftet sein sollen; Durchlochung als Unterscheidungsmerkmal lehnt er als nichtfunktionales Kriterium ab.

Einen ähnlichen Ansatz hatte bereits W. La Baume (1951, 91 f.) durchgespielt, verwarf ihn jedoch wieder, da wir „einem Steinwerkzeug nicht ansehen können, ob es zum Holzfällen oder zur weiteren Bearbeitung von Holz gebraucht worden ist“. In diesem Sinn kehrt auch H.-P. Spycher (1973, 111), der die Beilklingen von Burgäschisee-Süd untersuchte, zur traditionellen Terminologie zurück, da ungeschäftet aufgefundene Schlagklingen „in ihrer Funktion nicht ohne weiteres einzuordnen sind“; neben Axt und Beil verwendet er noch die Begriffe „Meissel“ und „flache Klinge“. Damit greift er auf Begriffe zurück, die morphologisch-formale Gesichtspunkte berücksichtigen; lediglich in der Ansprache des Werkzeugtyps „Meissel“ verlässt er diese Ebene und verwendet einen Begriff, der funktional bestimmt ist.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, dass eine bindende Nomenklatur noch nicht gefunden ist, da teilweise morphologisch-formale, teilweise funktionale und teilweise beide Aspekte miteinander verquickt zur Definition herangezogen werden. Um diesem Dilemma zu entgehen, wurde für die scharfkantigen Schlaggeräte der Cortaillodsiedlung von Twann ein auf der Herstellungstechnik basierendes System der Unterscheidung von Klingenkategorien gewählt (vgl. ausführliche Fundauswertung S. 18 ff., Lochkartenseite A), wobei als Beilklingen generell alle ungelochten, mit einer zugeschlifenen Schneide versehenen Klingen bezeichnet werden, während der Begriff Axt den gelochten scharfkantigen Schlaggeräten vorbehalten bleibt (Abb. 7):

SCHLAGGERÄTE (mit)		
stumpfer -	scharfer Arbeitskante	
	durchbohrt	nicht -
Klopfstein Keule	Axt	Beil (-klinge)
		Vollbeil Abschlagbeil

Abb. 7: Die Schlaggeräte von Twann

Auf dem Gebiet der Bezeichnung der Klingenteile sind dagegen Fortschritte und allgemeine Übereinstimmung erzielt worden. So macht bereits K. H. Jakob-Friesen

(1924, 3 f.) der bei L. Pfeiffer (1912, 169 ff.; 1920, 97) herrschenden Begriffsvielfalt und -uneindeutigkeit ein Ende, indem er sich auf die Termini „Nacken“ und „Schneide“ festlegt und darüber hinaus von „Schmal-“ und „Breitseiten“ spricht. Daneben verwendet er Begriffe wie „Krümmung“ und „Wölbung“, die heute in anderem Zusammenhang („Schneidenkrümmung“) oder nicht mehr verwendet werden.

Eine neue Qualität in der Bearbeitung von Steinbeilklingen wurde durch M. P. Malmer (1962, 351 ff.) erreicht, der gegen die „impressionistische Beurteilung“ klare Typendefinitionen setzte, die „mit Hilfe objektiv registrierbarer typologischer Elemente formuliert werden“ müssen, wobei vor allen Dingen Masse, Massverhältnisse und bestimmte Winkel eine wesentliche Rolle spielen.

Fundauswertung

I. Beilklingen/Klingenproduktion

Unter dieser Artefaktgruppe werden solche Artefakte zusammengefasst, die als Fertigprodukte oder als derartiges Bruchmaterial bereits als scharfkantige Schlagwerkzeuge eingesetzt worden waren, und solche Artefakte, die als passive Produktionsobjekte (Halbfabrikat, Werkstück) aus einem beliebigen Stadium der Klingenproduktion stammen.

Über das Lochkartensystem wurden insgesamt 1653 Artefakte der Beilklingen/Klingenproduktion ausgewertet; hierzu gesellen sich noch 291 entsprechende Artefakte aus dem OS der Abschnitte 4/5, die nur bei einem kleinen Teil der Analysen mitberücksichtigt wurden, und ungefähr 100 bis 150 Artefakte, die in ihrer Schichtzuweisung unsicher sind und (im allgemeinen) unberücksichtigt blieben. Ohne die neun Artefakte der Kategorie D' ergibt sich folgende Verteilung auf die drei Schichtpakete (Schichtstruktur A):

Schicht	Artefakte		
	n	=	%
OS	1128	=	58,3 %
MS	547	=	28,3 %
US	260	=	13,4 %
Summe	1935	=	100 %

An diesen prozentualen Anteilen werden sich die anderen Fundgattungen des Felsgesteinsmaterials messen lassen müssen, und andererseits wird es interessant sein, diese Zahlen zu einem späteren Zeitpunkt mit den entsprechenden für Silex-, Keramik-, Hirschgeweih- und Knochenartefakte zu vergleichen.

1. Das Lochkartensystem

A. Kommentar zu Lochkarte A (Abb. 8)

Artefaktkategorien

Umarbeitung bzw. im Umarbeitungsprozess: Hierunter fallen Artefakte der Kategorien A–d (Beilklingen), die nachweislich aus zerbrochenen Klingen hergestellt sind, bzw. deren sekundäre Formgebung noch nicht vollendet ist (vgl. Lochkarte B 3, Schäftung 1).

Kategorien A, a, b, B, d

(Kategorien A–d) = Beilklingen-Fertigprodukte

Kategorien A, a, b

(Kategorien A–b) = Vollbeilklingen

Kategorien C, c = Halbfabrikate

Kategorie D = Werkstücke mit Sägeschnitt

Kategorie D' = Werkstücke mit Pickrinne

Kategorie E = Sonstiges mit Sägeschnitt

Kategorie e = Produktionsrückstände der Materialgruppe C

Gemeinsam ist den Artefaktkategorien A–d eine zugeschliffene scharfe Schneide, es handelt sich um End- bzw. Fertigprodukte von Beilklingen.

Kategorie A: Zur Artefaktkategorie A zählen alle durch Sägen und/oder Picken hergestellten Klingen. Eine Zusammenfassung war schon deshalb sinnvoll, da Picking immer als zusätzliche Bearbeitungstechnik der primär gesägten Klingen zur Anwendung kam, während Schlagtechnik praktisch nie in Zusammenhang mit der Säge-technik nachweisbar ist (Ausnahme: Nackenbearbeitung; vgl. S. 64). Diese Definition der Kategorie A bringt mit sich, dass auch einige aus Sägeabfall hergestellte Klingen hierhergestellt wurden, doch ist deren Anteil derart gering, dass eine wesentliche Verfälschung der Resultate auszuschliessen ist.

Kategorie a: Diese Kategorie definiert sich aufgrund des umfassenden Schiffs der Klingen, wobei sowohl beide Breit- als auch beide Schmalseiten vom Nacken bis zur Schneide geschliffen sein müssen. Kleinere, nicht überschiffene Stellen (z. B. unterhalb eines Sägeschnitts) oder nicht vollkommen beseitigte Schlagnegative (z. B. bei Material C) wurden dabei ausser acht gelassen. Die Nackenbearbeitung kann beliebig sein.

Kategorie b: Kategorie b zählt wie die vorhergehenden Artefaktkategorien zu den Vollbeilen, d. h. zu solchen Beilklingen, die durch kleinflächige Rundumbearbeitung sozusagen aus einem Kern hergestellt wurden. Kategorie b wird dabei als mittels Schlagtätigkeit hergestellte Klinge definiert, wobei sowohl die Breitseiten als auch die Schmalseiten jeweils durch mehrere Schläge zugerichtet sein müssen.

Kategorie B: Die Klingen der Kategorie B weisen zwar in der Herstellungstechnik eine gewisse Verwandtschaft mit jenen der Kategorie b auf, doch unterscheiden sie sich dadurch, dass eine Breitseite durch einen einzigen Schlag zugerichtet ist, also mit einem einzigen Schlag von einem grösseren Block getrennt wurde: Deshalb die Bezeichnung „Abschlagbeil“.

Kategorie d: Bei dieser Kategorie handelt es sich um Beilklingen, die offensichtlich mit nur geringem Arbeitsaufwand aus einer Platte oder einem Rohkiesel herge-

Lochkarte A

Erläuterung

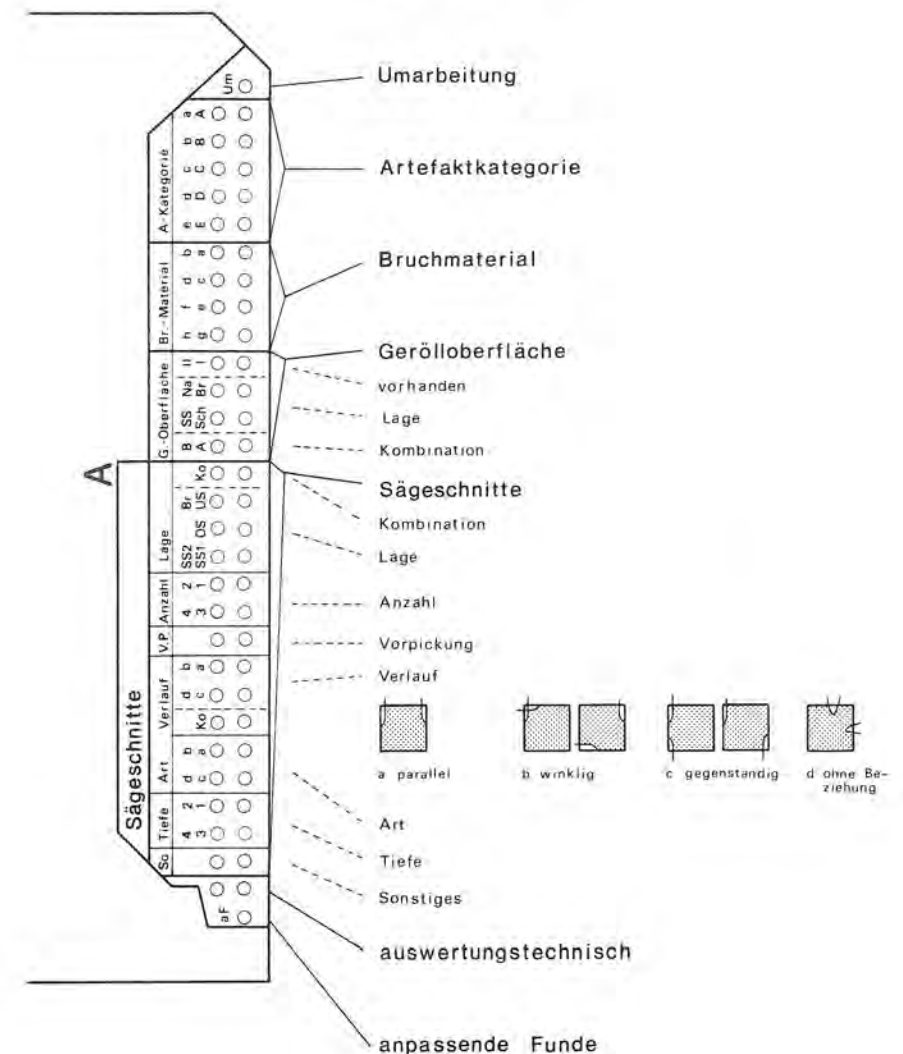


Abb. 8: Lochkartenseite A

stellt wurden. Diese Kategorie ist nur von untergeordneter Bedeutung, musste jedoch eingeführt werden, da keine der vorherigen Beilkategorien hier zugewiesene Artefakte sinnvoll hätte aufnehmen können, denn die Bearbeitung beschränkte sich im allgemeinen lediglich auf das Zuschleifen einer Schneide.

Als Vollbeile (Kategorien A–b) werden also solche Klingen bezeichnet, die durch Rundumbearbeitung sozusagen aus einem Kern herausgearbeitet wurden, während die Abschlagbeile aus einem Abschlag hergestellt wurden. Da bei der Kategoriezuordnung der Artefakte zum einen grobe Formgebungstechniken (für Kategorien A, B, b: Sägen, Schlagen, Picken) und zum anderen feine Formgebungstechnik (für Kategorie a: Schleifen) von ausschlaggebender Bedeutung sind, stellt sich für Kategorie a die Frage der primären Bearbeitungstechnik. Aus dem Fundmaterial ist ersichtlich, dass sowohl Klingen der Kategorie A als auch der Kategorie b als Ausgangsmaterial verwendet wurden, während solche der Kategorie B nur in ausgesprochenen Ausnahmefällen genutzt wurden. Liessen sich alle Artefakte aufgrund der oben

aufgestellten Definitionen fast problemlos den entsprechenden Artefaktkategorien zuweisen, so ergaben sich lediglich in bezug auf die Kategorien B und b gewisse Zuweisungsschwierigkeiten; hier mag es in Einzelfällen zu Fehlbeurteilungen gekommen sein.

Bei den Kategorien C, c handelt es sich um Artefakte, die bereits Klingenform aufweisen, jedoch noch ohne zugeschliffene scharfe Schneide sind, d. h. es sind Halbfabrikate.

Kategorie C: Unter Kategorie C fallen dabei solche Artefakte, die mindestens einen Sägeschnitt aufweisen.

Kategorie c: Diese Kategorie umfasst alle Halbfabrikate ohne Sägeschnitt, d. h. solche, die durch Schlag- und/oder Picktechnik hergerichtet sind. Bei Nackenbruchstücken kann es in Ausnahmefällen zu Fehlzusweisungen zwischen Vollbeilen einerseits und Halbfabrikaten andererseits gekommen sein.

Kategorie D = Werkstücke: Unter diese Kategorie fallen alle Artefakte mit Sägeschnitten, die aufgrund ihrer Form oder ihres Bearbeitungsgrades (lediglich Sägeschnitt) noch nicht als Halbfabrikat angesprochen wer-

den können. Eine ausschliessliche Verknüpfung mit der Klingenproduktion steht jedoch ausser Zweifel, da nur Beilklingen mittels Sägetechnik hergestellt wurden (vgl. Artefaktkategorie E).

Kategorie D' = Werkstücke mit Pickrinne: Diese Kategorie wurde nachträglich manuell als Sondergruppe von Kategorie D ausgesondert, da es sich um Rohblöcke handelt, die lediglich durch eine schmale, längliche Pickrinne gekennzeichnet sind. Zwar liesse sich diese Pickrinne gut als Führung für einen nachfolgenden Sägeschnitt ansprechen, doch ist eine unzweifelhafte Verknüpfung mit der Sägetechnik nicht möglich (vgl. S. 77).

Kategorie E = Sonstiges mit Sägeschnitt: Hierzu zählen ausnahmslos sekundär als Klopffsteine genutzte gesägte Beilklingen und Halbfabrikate.

Kategorie e = Produktionsrückstände und Rohmaterial der Materialgruppe C: Eine örtliche Produktion stand bei allen wichtigen Materialgruppen von vornherein ausser Frage, da unbearbeitete Rohblöcke, Abschläge und sonstige Trümmerstücke in hinreichenden Mengen vorhanden waren. Aus Zeitgründen wurde auf die Aufnahme dieser wenig aussagestarken Produktionsrückstände verzichtet. Lediglich beim Importmaterial der Materialgruppe C konnte auf eine nähere Analyse nicht verzichtet werden. Die Kategorie e ist somit lediglich eine Zusatzkategorie, die ohne Äquivalent bei den anderen Materialgruppen ist.

Bruchmaterial

Hierunter fallen alle Bruchmaterialien der Kategorien A–c, die nicht unter Schneidenbeschädigung (Lochkarte B 2) oder Nackenbeschädigung (Lochkarte B 1) abgelocht sind, d. h. in dieser Gruppe geht es nicht um Beschädigungen an Klingen, sondern um echte Bruchstücke, wobei die als klein bezeichneten Schneidbruchstücke jedoch mit der „starken Schneidenbeschädigung“ korrespondieren können.

Schneidenbruchstück Mittelbruchstück Nackenbruchstück

a = klein c = klein e = klein
b = gross d = gross f = gross

g = Sonstige (Bruchverlauf in Längsrichtung usw.)

Die Unterscheidung in grosse und kleine Bruchstücke ist recht subjektiv; als gross gelten Bruchstücke, wenn zu erwarten ist, dass mindestens ein Drittel der ehemaligen Klinge durch das Bruchstück repräsentiert wird.

Gerölloberfläche

Anfangs bereitete es in einigen Fällen Mühe zu entscheiden, ob es sich um die normale Gerölloberfläche oder um geschliffene Flächen handelt, doch konnte dieses Merkmal mit zunehmender Arbeitsdauer gut erkannt werden.

I: Gerölloberfläche vorhanden (alle Kategorien)
Br: Gerölloberfläche auf Breitseite (–n)
Na: Gerölloberfläche am Nackenende
Sch: Gerölloberfläche an „Schneide“ (Kategorien C, c)

SS: Gerölloberfläche auf Schmalseite (–n)

A Kombination einfacher Art, d. h. Gerölloberfläche ist an zwei Artefaktteilen vorhanden (z. B. auf Breitseite und am Nacken).

B Kombination komplizierterer Art, d. h. Gerölloberfläche ist an mindestens drei Artefaktteilen nachweisbar (z. B. Schmalseite, Breitseite und Nacken).

Sägeschnitte

Sägeschnitte lassen sich immer gut erkennen, selbst in überschliffenem Zustand sind die typischen „Wellen“ oder „Rillen“, die ausschliesslich und jederzeit Begleiterscheinung eines Sägeschnitts (in Twann) sind, noch relativ gut zu sehen, was natürlich nicht heissen soll, dass kein einziger Sägeschnitt bis zur Unkenntlichkeit überschliffen sein kann, doch dürfte dies eine seltene Ausnahme sein. Man kann davon ausgehen, dass die Zahl der gesägten Exemplare und die Zahl der Sägeschnitte am Einzelartefakt die Sägetätigkeit in vollem Umfang widerspiegelt. Stark überschliffene und nur in kleinem Ausschnitt vorhandene Sägeschnitte machten jedoch bisweilen hinsichtlich der Bestimmung der Verlaufstypen Schwierigkeiten.

Lage (ohne Kategorie D): Der Sägeschnitt befindet sich auf der

US = Unterseite (vgl. hierzu Abbildungssystem Abb. 5)⁴

OS = Oberseite

Br = Breitseite wurde gelocht, wenn sich eine Zuordnung nicht vornehmen liess.

SS1 = Schmalseite (eine Schmalseite)

SS2 = Schmalseiten (beide Schmalseiten)

Ko = Kombination der Lagetypen (z. B. OS, US und SS1)

Diese Analysegruppe bildet im Sägeschnittdiagramm die Basis für die Statistiken „Lage“ und „Kombination“. Unter „Lage“ werden dabei alle Artefakte der entsprechenden Kategorien ausgewertet, während unter „Kombination“ nur solche mit zwei und mehr Sägeschnitten berücksichtigt werden (jeweils ohne Verlaufstyp d).

VP = Vorpickung, d. h. am Artefakt befindet sich eine vorgepickte Rinne, in der ein Sägeschnitt angebracht ist.

Verlauf (alle Kategorien):

a = die Sägeschnitte verlaufen parallel

b = die Sägeschnitte verlaufen winklig zueinander

c = die Sägeschnitte verlaufen gegenständig

d = ein Sägeschnitt ist ohne direkte Beziehung zum Gerät, d. h. er ist nicht zur Bildung einer Schmal- oder Breitseite angebracht.

Ko = Kombinationen der Verlaufstypen

Dieses System erwies sich als zu wenig präzise und wurde nachträglich differenziert, zumal die Auswertung der

4 Als Klingenunterseite gilt immer die etwas ebenere oder flachere Breitseite, d. h. die Seite mit der geringeren „Krümmung“ (im Sinn von Jakob-Friesen 1924, 3). Da die Klingen nur in Ausnahmefällen wirklich symmetrisch sind, konnte eine Unterscheidung im allgemeinen gut getroffen werden.

Lochkarte B1

Erläuterung

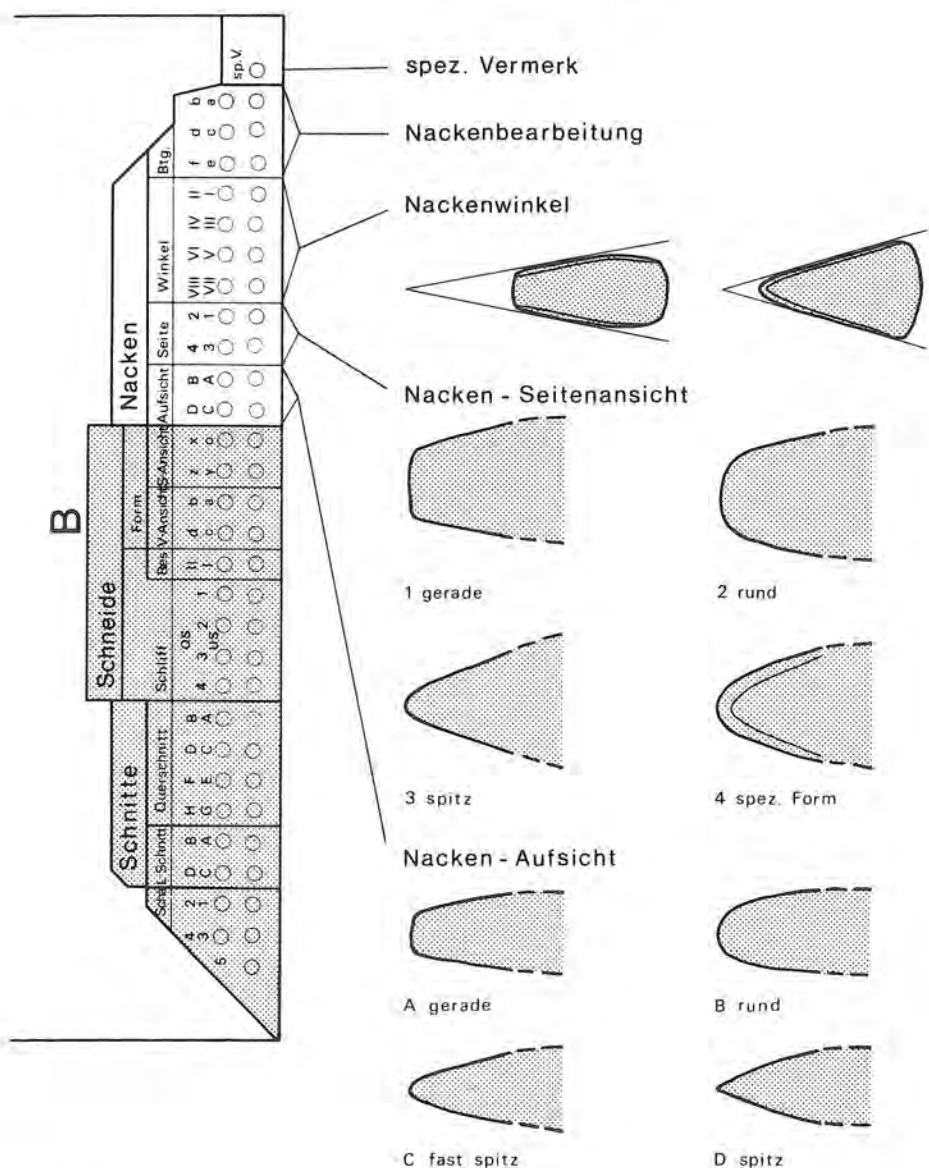


Abb. 9: Lochkartenseite B1

Kombinationen nicht sinnvoll durchführbar war (vgl. S. 72 f.).

Art (Kategorie D; in Einzelfällen Kategorien C oder A, a):

a: der Sägeschnitt ist konvex mit messbarer Abweichung
b: der Sägeschnitt ist konkav

(konvex bzw. konkav wird vom Sägeschnitt her beurteilt, nicht vom Stein)

c: der Sägeschnitt ist in der Aufsicht nicht gerade, mit messbarer seitlicher Abweichung (vgl. Abb. 51).

Diese Analysegruppe bildet die Basis zur „Abweichung“ im Sägeschnittdiagramm (Abb. 47).

Tiefe (alle Kategorien): Es wurde jeweils die grösste vorhandene Sägeschnitttiefe gemessen.

1: < 1,0 cm

2: 1,0–1,5 cm

3: 1,5–2,0 cm

4: > 2,0 cm (diese Längsklasse wurde nachträglich durch manuelle Auszählung noch unterteilt).

4: 2,0–2,5 cm

5: > 2,5 cm

Sonstiges: Hierunter fallen recht heterogene Erscheinungen, die mit der Sägetechnik in Verbindung gebracht werden, wie z. B. doppelt angesetzter Sägeschnitt, Glanz auf Sägeschnitt, Schliffspuren in Vorpickung usw.

Es folgen zwei Löcher, die *auswertungstechnisch* von Bedeutung sind: Äusseres Loch = erste Ziffer der mit zweistelligen Zahlen gekennzeichneten Abschnitte (nur Abschnitte 16–18).

Inneres Loch = Kennzeichnung von Ensemble 5a, d. h. Loch für das a.

aF: hier wurde gelocht, wenn zwei anpassende Funde aus unterschiedlichen Schichten (Ensembles) und/oder unterschiedlichen Quadratmetern stammten.

Spezieller Vermerk

Hier wurden alle Merkmale und Besonderheiten einzelner Stücke abgelocht, die unter anderen Informationen nicht berücksichtigt werden konnten.

Nacken**Nackentbearbeitung:**

- a = geschlagen/abgeschlagen
- b = gepickt
- c = geschliffen/überschliffen
- d = beschädigt/ausgebrochen
- e = fraglich

Im Verlauf der Bearbeitung zeigte sich immer deutlicher, dass eine klare Unterscheidung von d und e nahezu unmöglich ist. Dagegen erwies es sich als sinnvoll, die unter Lochkarte A, Gerölloberfläche-Nacken, gespeicherte Information an Stelle von d/e hier zu verarbeiten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einzelne unter a–c vermerkte Artefakte doppelt auftreten können, nämlich zusätzlich unter Oberfläche.

Die Gruppen „fraglich“ und „beschädigt/ausgebrochen“ sind in den Diagrammen nicht mehr vertreten; die prozentualen Angaben beziehen sich auf die Summe der ansprechbaren Artefakte; in dieser Art werden grundsätzlich alle Analysen durchgeführt.

Nackentwinkel: Der Winkel war nicht immer leicht zu bestimmen, doch garantieren die relativ gross gewählten Winkelgruppen von 5°-Bereichen, die ohnehin noch zu Obergruppen zusammengefasst wurden, einigermaßen brauchbare Ergebnisse (im Abschnitt 1–5 arbeitete ich mit kleineren 2,5°-Gruppen, wobei eine Zuordnung wesentlich schwieriger war). Die Winkelmasse wurden so genommen, dass die Nackenhälfte, also annähernd der geschäftete Teil des Beils, berücksichtigt wurde.

I	unter 0	}	I/II	}	< 15°
II	0–10°				
III	10–15°	}		}	15–25°
IV	15–20°				
V	20–25°				
VI	25–30°	}		}	> 25°
VII	über 30°				
VIII	nicht messbar				

Gruppen I und II wurden später zusammengefasst, und Gruppe VIII wurde bei der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt, so dass nur die bestimmbar Winkel die 100 %-Gesamtmenge repräsentieren.

Nacken-Seitenansicht: Sie war nach den vier Typen relativ gut zu bestimmen, doch gab es zwischen 1 und 2 und besonders zwischen 2 und 3 einige problematische Stücke, während der Nackentyp 4 (schräg rund/spitz abgeschliffen) gut zu erkennen ist, leider jedoch nur selten vorkommt.

Nacken-Aufsicht: Für die Aufsicht gilt Ähnliches wie für die Seitenansicht, Übergangsformen zwischen den Typen A und B, B und C, C und D kommen vor.

Schneide

Schneiden-Seitenansicht: Es werden vier Formen unterschieden, wobei zu beachten ist, dass die Formen o und z immer nur als Untertypen von Form x angegeben sind; wenn sie mit Form y zusammenfielen, wurde nur y gelocht. Form o sollte ebensogut über das Kriterium „Schneidenkrümmung“ (Lochkarte C) erfasst werden können, und auch auf Form z hätte man verzichten können. Wie die Ergebnisse erkennen lassen, genügt es, zwischen Form x (breite Schneide) und Form y (schmale Schneide) zu unterscheiden.

Schneiden-Vorderansicht: Die hier unterschiedenen Formen bedürfen kaum näherer Erläuterung, sie liessen sich im allgemeinen ohne grössere Schwierigkeiten erkennen und entsprechend zuordnen. Gruppe a umfasst gerade bis leicht geschwungene Schneiden, zur Gruppe b wurden nur deutlich bis stark geschwungene Schneiden gerechnet.

Schneiden-Beschädigung: Die zwei an dieser Stelle unterschiedenen Gruppen unterliegen in relativ starkem Masse der subjektiven Beurteilung. In erster Linie geht es in diesem Fall um die Erfassung der Schneidenbeschädigung, wobei die Unterteilung in „leicht“ und „stark“ versuchsweise durchgeführt wurde, da das zweite Loch noch zur Verfügung stand.

Schneiden-Schliff: Die bezüglich des Schneidenschliffs aufgestellten Gruppen – getrennt ablochbar für Beilober- und -unterseite – unterscheiden sich nur graduell, eine exakte Messung ist nicht möglich. Die erzielten Ergebnisse zeigen jedoch, dass ungeachtet der zweifellos vorhandenen Möglichkeit der subjektiven Einflussnahme eine derartige Differenzierung sinnvoll ist. Als Beurteilungsbereich wurde etwa der Bereich zwischen den beiden Schneidenecken gewählt; über diesen wurde, ungefähr senkrecht zur Längsachse des Beils, ein gerader Gegenstand gelegt (Bleistift, Lineal) und damit die Wölbung nachvollzogen. Nach dem Grad der Beweglichkeit wurde die Zuordnung zu einer der vier Gruppen vorgenommen. Gruppe 1 steht für plan bis ganz leicht (kaum merklich) konvex.

D. Kommentar zu Lochkarte B 3 (Abb. 11)**Schnitte**

Querschnitte: Bei den Querschnitten wurden acht Arten unterschieden; allerdings handelt es sich im Grunde nur um drei Obergruppen, nämlich um rechteckige (A, B), ovale bis runde (C–F) und asymmetrische (G, H), wobei in den Untergruppen vor allen Dingen die Beildicke und das Verhältnis von Breite zu Dicke zum Ausdruck kommt. Teilweise kommen auch an einer Klinge unterschiedliche Querschnitte vor (vgl. auch Gummel 1923, 18), in solchen Fällen wurde der dominierende und für die Klinge als typisch angesehene Schnitt gewählt, der ansonsten an der dicksten Stelle genommen wurde. Auch bei Anwendung noch differenzierterer Querschnittstypen (z. B. Lachmann 1866, 275 f.; Hinderling

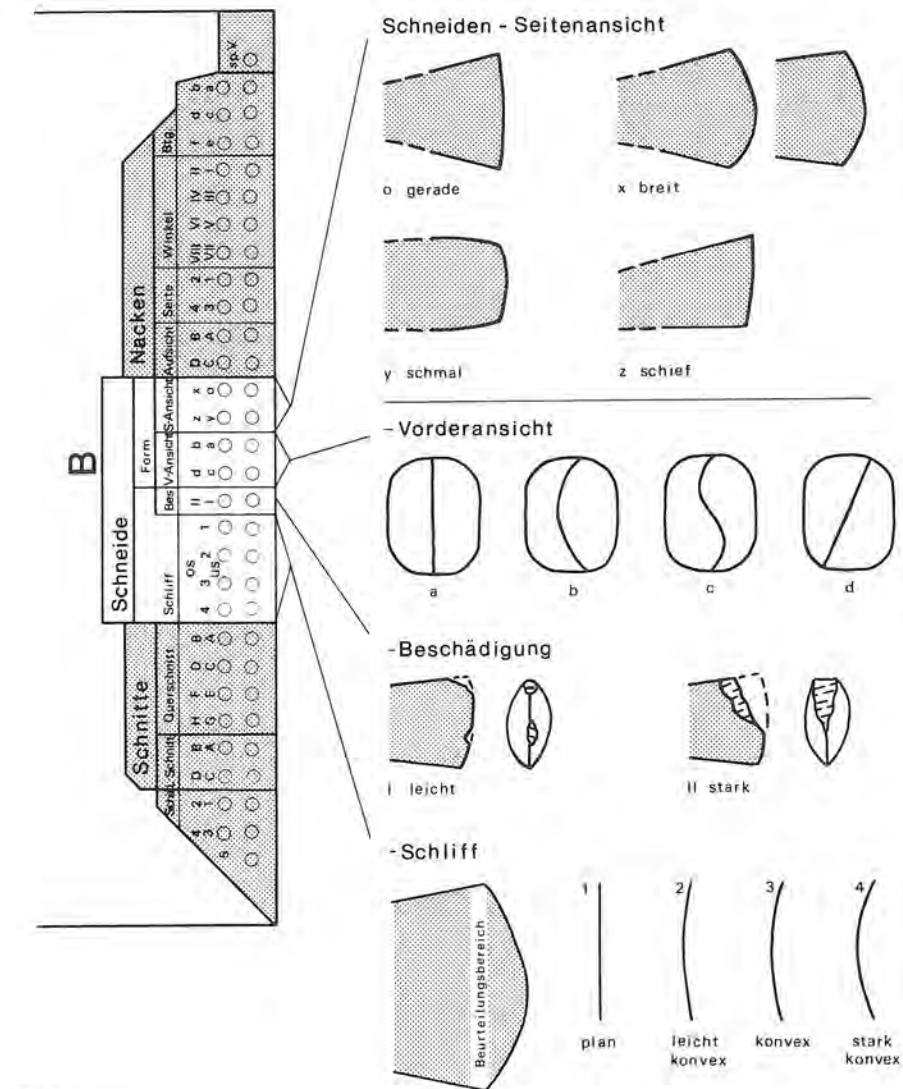
Lochkarte B 2**Erläuterung**

Abb. 10: Lochkartenseite B2

1949, 233 Abb. 3 u. 4) sind für die Beilklingen der Cortailodkultur kaum bessere Ergebnisse zu erzielen. Ebenso versprach die Bestimmung des 1/3-Querschnitts (vgl. Malmer 1962, 360) keine Vorteile. H. P. Spycher (1973, 93) legte sich auf den 1/4-Querschnitt von der Schneide her gesehen fest, doch da die Beile in diesem Bereich auf den Schmalseiten häufig besonders intensiv bearbeitet waren (der Anteil der rechteckigen Querschnitte würde sich erhöhen), und zum anderen „die charakteristische flache Unterseite“ in einer anderen Analysegruppe zum Ausdruck kommt (s. Schneidenschliff), wurde auch von diesem Querschnitt abgesehen.

Längsschnitt: Es werden drei Längsschnitte unterschieden, die sich nur graduell unterscheiden und für die es keine exakte Messmethode gibt: symmetrische, d. h. solche, deren Schneide mehr oder weniger genau auf der Mittelachse der Klinge liegt (im Prinzip gibt es kaum exakt symmetrische Klingen, fast alle machen einen leicht asymmetrischen Eindruck). Das andere Extrem

sind die stark asymmetrischen Klingen, wo Unterseite und Schneide fast eine Gerade bilden; die dazwischen liegenden asymmetrischen Klingen werden als leicht asymmetrisch eingestuft.

Schäftung: Unter „sekundärer Pickung“ (1) werden Pickzonen im Nackenbereich verstanden, die offensichtlich nicht ursprünglich, sondern sekundär sind, und mit der Schäftung in Verbindung gebracht werden. Etwa in der Art, dass die Klinge für einen neuen Holm oder ein neues Zwischenfutter überarbeitet wurde, weil der ursprünglich zugehörige Holm oder das Zwischenfutter zerbrochen war. Von einer „Umarbeitung“ (Lochkarte A) unterscheiden sich diese Stücke darin, dass nur kleine Veränderungen vorgenommen wurden, die nicht mit einer Deformation der Klinge zusammenhängen.

Die „Farbgrenze“ (2) bringe ich mit der Schäftung in Verbindung. Es hat den Anschein, als seien die ausserhalb der Schäftung befindlichen Klingenteile durch bestimmte Substanzen dunkler (leicht bräunlich) verfärbt

Lochkarte B3

Erläuterung

Querschnitt

A B C D

E F G H

Längsschnitt

A C B

Schäftung

sekundäre Pickung (1)
 Farbgenze (2)
 Sonstiges (3)
 Pechreste (4)
 Kombinationen (5)

Abb. 11: Lochkartenseite B3

worden. Diese Verfärbung muss jedoch bereits in neolithischer Zeit stattgefunden haben, da es sich (fast) ausnahmslos um ungeschäftete Einzelklingen handelt, die diese Farbgenze aufweisen.

Unter „Sonstiges“ (3) wurden mehrere Erscheinungen vermerkt.

„speckig“: Die Klingen sind im hinteren Teil (jedoch nicht klar begrenzt) trotz Pickung glatt. In manchen Fällen können sich Schwierigkeiten in der Abgrenzung gegenüber der Bearbeitungsart „gepickt und überschleift“ (Lochkarte D) ergeben. Dieses Merkmal ist nicht einwandfrei mit der Schäftung in Verbindung zu bringen, obwohl ein Zusammenhang gut denkbar ist.

„Glanz“: Im Nackenbereich befinden sich Glanzspuren auf den Breit- oder Schmalseiten der Klingen, die nicht auf einen Sägeschnitt zurückzuführen sind; diese werden als Resultat der Reibung zwischen Klinge und Schäftung (Holm oder Zwischenfutter) aufgefasst.

„geschäftet“: Hier wurden Klingen vermerkt, die noch direkt im Holm oder Zwischenfutter steckten.

Auf der Klinge befindliche, fast schwarze Klebmasse wurde unter „Pechreste“ (4; Birkenteerpech?) abgelocht; diese Pechreste dürften zweifelsfrei mit der Schäftung in Verbindung zu bringen sein.

„Kombinationen“ (5) der unter 1–4 aufgeführten Merkmale.

E. Kommentar zu Lochkarte C (Abb. 12)

Masse und Massverhältnisse

Die Klasseneinteilung zu den Massen und Massverhältnissen wurde an einem ausgewählten Material der Artefakt-kategorien A–b der Abschnitte 1–5 erarbeitet. Diese Klassen wurden nachträglich teilweise weiter differenziert und/oder teilweise zu grösseren Einheiten wieder zusammengefasst. Gemessen wurde jeweils die maximale (grösste) Ausdehnung auf Millimeter-Genauigkeit. Längenmasse und Gewicht wurden in jedem Fall gelocht, bei fragmentierten Artefakten wurde dann zusätzlich BG (Bruchgewicht) gelocht. Breite und Dicke wur-

Lochkarte C

Erläuterung

Maße

Länge
 Breite
 Dicke
 Gewicht

Maßverhältnisse

LBI
 BDI
 LDI
 SKr

Bruchgewicht
 max. Länge
 max. Breite
 max. Dicke
 Gewicht
 Längen - Breiten - Index = $\frac{L}{Br}$
 Breiten - Dicken - Index = $\frac{Br}{D}$
 Längen - Dicken - Index = $\frac{L}{D}$
 Schneidenkrümmung = $\frac{Br}{h}$

Abb. 12: Lochkartenseite C

den jedoch nur dann abgelocht, wenn das Artefakt – ungeachtet ob fragmentiert oder intakt – hinsichtlich dieser Masse tatsächlich dafür garantierte, dass die maximale (grösste) Dicke bzw. Breite erfasst wurde. Die Indizes wurden selbstverständlich nur dann gelocht, wenn die beteiligten Masse dies zulieszen.

Länge:

1	unter 5 cm ⁵	sehr kurze Klinge
2	5–7 cm	kurze Klinge
3	7–9 cm	mittellange Klinge
4	9–11 cm	
5	11–13 cm	lange Klinge
6	über 13 cm	
	13–15 cm	sehr lange Klinge
	15–17 cm	
	über 17 cm	

Breite:

1	unter 2 cm	schmale Klinge
2	2–3 cm	
3	3–4 cm	mittelbreite Klinge
4	4–5 cm	
5	5–6 cm	breite Klinge
6	über 6 cm	

5 Die volle Zahl zählt bereits zur nächst höheren Klasse. Im unmittelbaren Bereich dieser Zahl wurde die Zugehörigkeit zur unteren Gruppe durch ein Minuszeichen (z. B. 5–) und zur höheren durch ein Pluszeichen (5+) angezeigt.

Dicke:

1	unter 1,5 cm	dünne Klinge
2	1,5–2 cm	mitteldicke Klinge
3	2–2,5 cm	
4	2,5–3 cm	
5	3–3,5 cm	dicke Klinge
6	über 3,5 cm	sehr dicke Klinge

Gewicht:

1	unter 50 g	leichte Klinge
2	50–75 g	
3	75–100 g	
4	100–125 g	mittelschwere Klinge
5	125–150 g	
6	150–175 g	
7	175–200 g	schwere Klinge
8	200–250 g	
9	250–300 g	
10	über 300 g	sehr schwere Klinge

Längen-Breiten-Index:

A	unter 1	unter 1,5 %
B	1–1,5	
C	1,5–2	
D	2–2,5	1,5–2
E	2,5–3	
F	3–3,5	
G	3,5–4	über 2,5
H	über 4	

Breiten-Dicken-Index:

A	unter 1	unter 1,5
B	1–1,5	
C	1,5–2	
D	2–2,5	1,5–2
E	2,5–3	
F	3–3,5	
G	über 3,5	über 2,5

Längen-Dicken-Index:

A	unter 3	über 5
B	3–4	
C	4–5	
D	5–6	über 5
E	6–7	
F	7–8	
G	8–9	über 5
H	über 9	

In welcher Art die *Schneidenkrümmung* bestimmt wurde, lässt sich der Abbildung 12, unten, entnehmen.

A	unter 2,5
B	2,5–5
C	5–7,5
D	7,5–10

E	10–12,5
F	12,5–15
G	über 15

F. Kommentar zu Lochkarte D (Abb. 13)

Breitseiten

Breitseiten-Schliff: Die Schliffarten konnten analog zum „Schneidenschliff“ jeweils getrennt für Klinge-ober- und Klingeunterseite abgelocht werden. Schliff vom Typ A kann flächenmässig auf einer „langen“ bzw. „sehr langen Klinge“ gleichgross oder auch grösser sein als Schlifftyp E auf einer „sehr kurzen“ oder „kurzen Klinge“: ausschlaggebend ist immer nur das Verhältnis von „vollständig geschliffen“ gegenüber anderen Bearbeitungsformen. Unter „Sonstiges“ wurden eng begrenzte Schneidenschliffe (Kategorie B) oder Vollbeile mit sekundärer Bearbeitung (vom Nacken her) und verbleibendem Schneidenschliff gefasst. Typ D und E waren in der Kategorie A ohnehin nur schwer zu trennen, abhängig davon, wieviel Gewicht der Nackenbearbeitung beigegeben wurde, oder ob diese Bearbeitungsspuren bereits als „Breitseitenbearbeitung“ eingestuft wurden. Aus diesem Grund wurde bereits in der ersten Ausarbeitungsphase die Zusammenlegung dieser beiden Schliffarten in Erwägung gezogen (deshalb das Feld D+E in Diagramm Abb. 25), doch wurden darüber hinaus im weiteren Arbeitsverlauf grundsätzlich Obergruppen bzw. Übergangsfelder nach folgendem Muster gebildet:

Klingenoberseite	Klingenunterseite	Übergangsfeld
A	A	= A/B
B	B	
B	B	= B/C usw.
C	C	

Breitseiten-Schliff:

- a Facetten
- c abgesetzter Schneidenschliff (lediglich gegenüber geschliffenen Breitseiten)
- e nachgeschliffen
- f Schliffzone am Nacken

Breitseiten-Bearbeitung:

- 1 geschliffen
- 2 gepickt
- 3 geschlagen
- 4 gepickt und überschliffen

Während die Bearbeitungsformen 1 bis 3 jedermann klar sein dürften, muss die Bearbeitungsform 4 („gepickt und überschliffen“) kurz erläutert werden. Hierbei handelt es sich um Flächen, die zwar eindeutig gepickt sind, denen jedoch durch ein Überschleifen die ursprüngliche „Pickschärfe“ genommen ist, ohne dass bereits von geschliffenen Flächen gesprochen werden kann.

Lochkarte D

Erläuterung

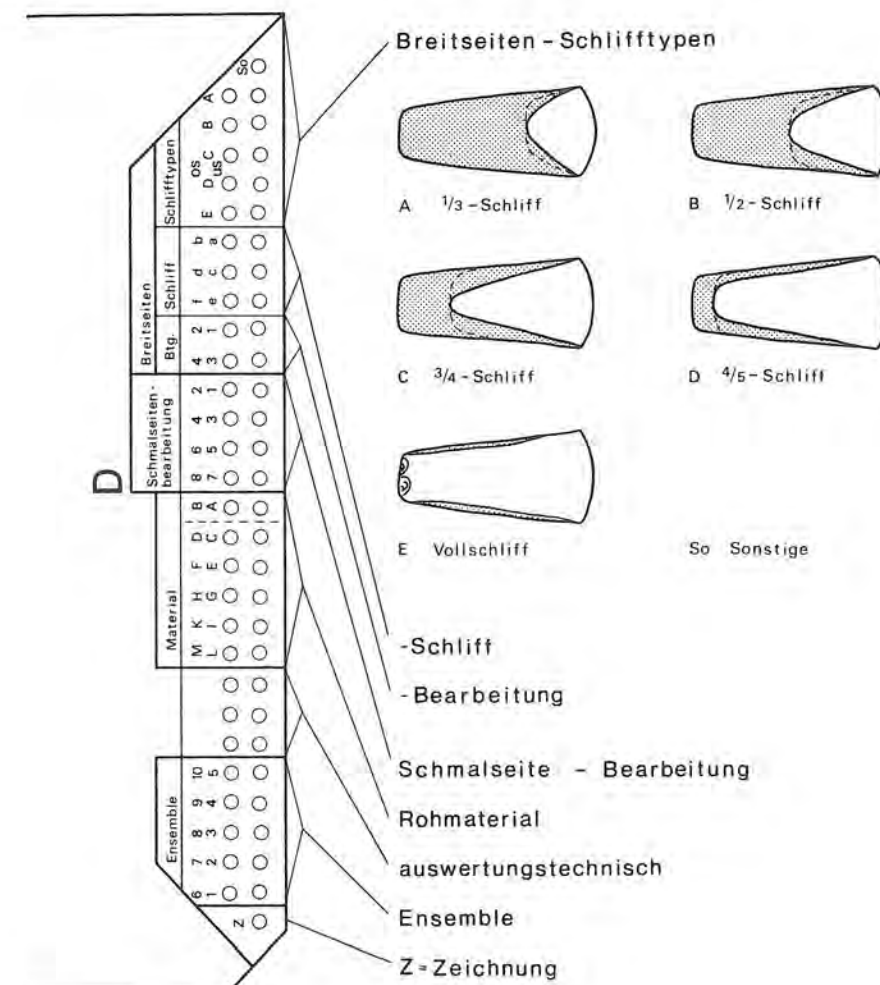


Abb. 13: Lochkartenseite D

Schmalseitenbearbeitung:

- 1 geschliffen
- 2 gepickt
- 3 geschlagen
- 4 gepickt und überschliffen
- 5 Schliff im Schneidendrittel (-hälfte)
- 6 Kante überschliffen (nur für Kategorie B)
- 7 Schliff im Nackendrittel (-hälfte)
- 8 Sonstiges (z. B. Kantenbeseitigung im Schäftungsreich)

Rohmaterial: Das Rohmaterial wurde nur makroskopisch zu Materialgruppen zusammengefasst, wobei sieben Gruppen unterschieden wurden, durch die durchschnittlich 50 % des gesamten Materials repräsentiert werden (vgl. ausführlich S. 79 ff.). Nachträglich wurden diese Materialgruppen mittels Dünnschliffuntersuchungen petrographisch bestimmt (vgl. S. 95 ff.).

auswertungstechnisch:

- äusseres Loch = Abschnitte 8/9
- inneres Loch = Abschnitte 10–12

Ensemble: Die Zahlen 1–10 stehen für die entsprechenden Ensembles in den Abschnitten 6–12 (Feingrabung).

In den Abschnitten 1–5 war die Schichtzugehörigkeit durch die Lochkartenfarbe optisch erfassbar, deshalb wurde bei diesem Material an dieser Stelle die Abschnittzugehörigkeit abgelocht (dies mag etwas verwirrend klingen, doch wurden die Lochkarten der Abschnitte 1–5 und 6–12 immer getrennt ausgewertet).

Z = Zeichnung angefertigt (bearbeitungstechnisch)⁶

⁶ Möglicherweise werden einige Leser eine Rubrik für „Gebrauchsspuren“ vermissen, dazu ist jedoch zu sagen, dass es mir nicht möglich war, auch nur mit einiger Sicherheit zwischen Gebrauchs- und Bearbeitungsspuren (= Schleifspuren) zu unterscheiden (vgl. auch Fiedler 1979, 128 Anm. 178). Der Verlauf der Schleifspuren liess sich allein deshalb nicht systematisch aufnehmen, da z. B. bei den Rohmaterialgruppen G, H und I/K diese in der Regel nicht erkennbar waren.

2. Artefaktkategorien und allgemeine Merkmale

A. Artefaktkategorien (Schichtstruktur B)

Obwohl sich ausgehend von Abbildung 14 nicht ganz von der Hand weisen lässt, dass hinsichtlich der Kategorieobergruppen schichtspezifische Unterschiede vorliegen (Kategorien C, c je 9,6 % im US/MS und 13,8/13,3 % im OSu/OSo; besonders jedoch die ständige Abnahme der Kategorie D von 10,7 % im MS auf 4,6 % im OSo), halte ich die Erstellung von Mittelwerten für das Cortaillod von Twann für vertretbar.

	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Kategorien A–d	1310 = 79,7 % (80 %)	78 – 83,5 %	3,8 % (US)
Kategorien C, c	195 = 11,8 % (12 %)	9,6–13,8 %	2,2 % (US/MS)
Kategorie D	130 = 7,9 % (8 %)	4,6–10,7 %	3,3 % (OSo)
Kategorie E	9 = 0,5 %	0 – 0,9 %	0,5 %
Summe	1644 = 99,9 %		

Die schichtspezifischen Eigenarten und einige allgemeine Tendenzen zeigen sich nämlich vor allem innerhalb der beiden Kategorieobergruppen. Bei Kategorie A fällt besonders der hohe Anteil im US (63,1 %) auf, während er im MS/OSu annähernd gleich ausfällt (48,1/45,5 %) und um 15 % tiefer liegt, im OSo aber erneut auf 55,1 % ansteigt. Kategorie a ist im US, OSu/OSo mit Werten

zwischen 13,6 und 15,7 % vertreten, hat aber einen eindeutigen Höhepunkt im MS, wo er mit 30 % doppelt so hoch ist. Während die Werte für Kategorie b (5,1–11,2 %) und Kategorie d (0,9–2,5 %) kaum auf schichtspezifische Eigenheiten schliessen lassen, zeigt sich Kategorie B in US/MS (15,2/11,4 %; MW = 12,8 %) nur halb so stark vertreten als im OSu/OSo (26,5/21,2 %; MW = 25 %). Auffallend ist auch die über alle vier Ensemblekomplexe feststellbare Verschlechterung der Werte für Kategorie C (US = 40 %; MS = 35,6 %; OSu = 29,0 %; OSo = 6,3 %) bei entsprechender Zunahme jener der Kategorie c.

a. Kategorie a – Detailanalyse (Schichtstruktur C)

Für den Anteil der Kategorie a am gesamten Klingenmaterial (Kategorie A–d), soll eine Detailanalyse durchgeführt werden (Abb. 15). Die auf der Basis von Schichtstruktur B festgestellte Tendenz kommt dabei noch differenzierter zum Ausdruck, denn vom US (15,7 %) zu den Ensembles 3/4 kann der Anteil gut verdoppelt werden (33,3 %) und im Ensemble 5 noch einmal um 5 % zunehmen (38 %), während dann über Ensemble 5a (28,8 %) zu den Ensembles 6/7 (15,1 %) eine stark rückläufige Tendenz einsetzt, die sich auch in den Ensembles 9/10 noch fortsetzt (9,1 %) und lediglich durch den relativ hohen Wert in Ensemble 8 (20,3 %) unterbrochen wird.

b. Kategorie a – Vergleich mit anderen Stationen

Erwies sich die Kategorie a in der Entwicklung des Cortaillod von Twann als chronologisch durchaus von Bedeutung, so stösst eine Übertragung auf andere Fundstellen auf Schwierigkeiten.

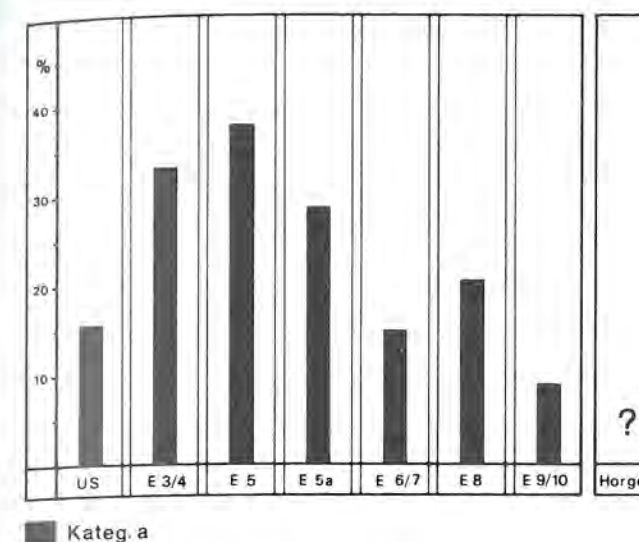


Abb. 15: Artefaktkategorie a – Detailanalyse

In den nahegelegenen US-zeitlichen Siedlungen (Twann 1, 68) von Muntelier (Basis: 48 Klingen) und Thielle-Mottaz (Basis: 13 Klingen) werden Werte von 23–25 %⁷ und 15 % erzielt, d. h. im letzteren Fall somit ein mit Twann-US identisches Ergebnis auf allerdings äusserst geringer Artefaktanzahl; der relativ hohe Anteil in Muntelier könnte eine Stellung zwischen dem US und den Ensembles 3/4 signalisieren, doch sprechen die vorliegenden dendrochronologischen Ergebnisse eher dafür, dass das Cortaillod von Muntelier älter ist als das US von Twann (Orcel/Egger 1979, 93), und auch in anderer Beziehung ergeben sich schwerwiegende Differenzen zwischen Muntelier und Twann-US (vgl. S. 32), so dass Vorsicht geboten scheint. Die Siedlung Port am Bielersee wird über die Hirschgeweihartefakte mit dem OS von Twann parallelisiert (Suter in: Twann 1, 68), über die Kategorie a ergibt sich bei 22–24 % (Basis: 37 Klingen) eine gute Übereinstimmung dieser allerdings vierschichtigen Siedlung (Tschumi 1940) mit dem Ensemble 8 von Twann, das seinerseits jedoch aus der üblichen Entwicklung herausfällt.

Wie die bislang erwähnten Siedlungen, so befinden sich auch die Siedlungen am Burgäschisee noch im (äussersten) Vereisungsgebiet des Rhonegletschers (Hantke 1968, Karte 1) und verfügen somit prinzipiell über die gleichen erratischen Geschiebe. Nach den bislang vorliegenden dendrochronologischen Ergebnissen sind die Siedlungen Burgäschisee-Süd und -Südwest etwas jünger als das US von Twann (Orcel/Schifferdecker 1979). Dieses Ergebnis könnte eine Bestätigung darin erfahren, dass für Burgäschisee-Süd mit 23,5 % für die Kategorie a (Basis: 127 Klingen) eine Zwischenstellung zwischen Twann-US und den Ensembles 3/4 angezeigt wird, während für Burgäschisee-Südwest (Basis: 39 Klingen) mit 33 % sogar ein Ensembles 3/4-Wert erzielt wird. Als völlig abweichend stellt sich das vor-US-zeitliche Burgäschisee-Ost (Twann 1, 41 f.; 68) dar: Auf der Basis von leider nur 17 Klingen ergibt sich ein Anteil der Kategorie a von 47 %, der meines Erachtens nicht allein auf die

geringe Artefaktanzahl zurückzuführen ist⁸, denn Burgäschisee-Ost bildet auch in anderer Beziehung eine Ausnahme (vgl. S. 85).

In einer weiteren vor-US-zeitlichen Siedlung, diesmal jedoch in einem anderen Siedlungsgebiet – nämlich im Einzugsbereich des Reuss-Gletschers (Hantke 1968, Karte 1) – macht in Schötz 1 die Kategorie a 37 % aus (Basis: 49 Klingen), wobei sogar anzunehmen ist, dass Schötz 1 als Repräsentant der Egolzwiler Kultur im wesentlichen noch vor Burgäschisee-Ost einzustufen ist, obwohl sich zwischen der Egolzwiler Kultur und Burgäschisee-Ost durchaus auch Berührungspunkte aufzeigen lassen (Twann 1, 41). Somit könnten sich für den in Frage stehenden Zeitraum zwei Maxima der Kategorie a andeuten. Ausgehend von Egolzwil 3 mit einem nur geringen Anteil an a-Klingen (Vogt 1951, 205), über Schötz 1⁹ mit 35–40 % a-Klingen, ergäbe sich ein erstes Maximum in Burgäschisee-Ost mit 45–50 %, worauf ein abrupter oder auch allmählicher Rückgang¹⁰ zum US von Twann (15 %) stattfinden müsste, gefolgt von einem erneuten Maximum im Ensemble 5 (38 %).

Die chronologische Stellung der beiden Schichten von Hitzkirch-Seematten ist aufgrund des Keramik- und Hirschgeweihmaterials nicht völlig eindeutig (Twann 1, 42; 68), doch soll der Schwerpunkt im US gelegen haben, wobei auch Funde des vorhergehenden als auch des nachfolgenden Horizonts vertreten sein sollen. Deshalb scheint es unwahrscheinlich, dass der hohe Anteil der Kategorie a von 55 % (Basis: 80 Klingen) allein chronologisch interpretiert werden darf; hier werden auch regionale Modifikationen in Rechnung gestellt werden müssen. Damit rückt diese Interpretationsvariante aber auch für das Gebiet des Wauwilermoos und des Burgäschisees in den Bereich des Möglichen, obwohl dort auch rein chronologische Aspekte in Frage kommen.

ARTEFAKTKATEGORIEN		ABSCHN.: 1–18															
Schicht	US	MS				OSu				OSo							
		20	40	60	80 %	20	40	60	80 %	20	40	60	80 %	20	40	60	80 %
A–d																	
A*																	
a																	
b																	
B																	
d																	
					217				370					525			198
C+c																	
C**																	
c					25				45					93			32
D					17				50					52			11
E					260				469					674			241

Abb. 14: Die Artefaktkategorien (* A–d = 100 %; ** C + c = 100 %)

⁷ Bei geringer Artefaktanzahl kann bereits ein falsch zugewiesenes Schneidenteil erhebliche Unterschiede bewirken; bei dieser Art von Angaben wurden fragliche Stücke einmal unter Kategorie a ausgewertet und bei dem niedrigeren Wert nicht.

⁸ Immerhin könnte erst bei einer Anzahl von 50 Klingen ein US-Wert erreicht werden, wobei wohlgedacht keine der noch fehlenden 33 Klingen zur Kategorie a zählen dürfte.

⁹ Diese Zwischenstellung von Schötz 1 könnte auch in einer (eher rundlich geformten) „Brillenöse“ zum Ausdruck kommen (Magazin des Wiggertaler Heimatmuseums in Schötz), wie sie ähnlich in Zürich-Bauschance vorkommen (v. Gonzenbach 1949, 20 Abb. 4,4; Vogt 1967, Abb. 9,1 und 10,20), das zwischen der Egolzwiler Kultur und dem US von Twann eingeordnet wird (vgl. Twann 1, 42); „Brillenösen“ kommen auch in Wetzikon-Himmerich (Winiger 1971, 118 Abb. 15,1 oben) und nach Winiger (1971, 118) auch in Zürich-Kleiner Hafner (Schicht 4,1 oder 4,2?) vor; ein weiterer Beleg ist aus Niederegg (BRD) bekannt (Bad. Fundber. 18, 1948/50 Taf. 12, 1).

¹⁰ Ein allmählicher Rückgang könnte sich über Muntelier andeuten (23–25 %), falls sich die jetzige dendrochronologische Fixierung (etwa 50 Jahre vor Twann-US) in Zukunft bestätigen würde.

Es muss zumindest damit gerechnet werden, dass das Rohmaterial einzelner Siedlungsgebiete, das (im hier verwendeten Sinn) durch die Ausdehnung der einzelnen Gletschersysteme bestimmt wird, die Bearbeitungstechniken und damit auch die auf dieser Basis definierten Artefaktkategorien beeinflusste. Ob und wie weit die Artefaktkategorie a im Rahmen einzelner Siedlungsgebiete von chronologischer Bedeutung ist, und wie gross- bzw. kleinräumig diese zu veranschlagen sind, wird zukünftigen Arbeiten in dieser Richtung vorbehalten bleiben müssen.

B. Allgemeine Merkmale der einzelnen Artefaktkategorien (Schichtstruktur B)

Bei der Kategorie A ist ein Bruchmaterialanteil zwischen 33,5 bis 39,3 % (MW = 36,6 %) typisch (Abb. 16). Der Anteil der Artefakte mit Sägeschnitt geht von MS (39,3 %) über OSu (25,1 %) auf OSo (9,2 %) deutlich zurück; ob der Anteil im US (34,3 %) tatsächlich tiefer liegt als im MS oder mit dem MS gleichgesetzt werden kann, muss vorläufig offenbleiben.

Überrascht es nicht, dass durch diese spezielle Herstellungsmethode chronologische Unterschiede fassbar werden, so ist verblüffend, dass der prozentuale Anteil der Artefakte mit Oberfläche deutlich schichtspezifisch ge-

prägt ist, und zwar mit eindeutiger Tendenz: Der Wert steigt von 16,1 % (US) über 19,7 % (MS) und 28,9 % (OSu) auf 35,8 % (OSo). Der Anteil der Artefakte mit Gerölloberfläche und Sägeschnitt bewegt sich im Bereich zwischen 2,8 und 12,4 %, wobei auffällt, dass der höchste Wert im MS und der niedrigste im OSo erreicht wird – eine Widerspiegelung der Ergebnisse, die bereits für die Artefakte allein mit Sägeschnitt erzielt wurden. Bei den folgenden Artefaktkategorien halte ich es für sinnvoll, jeweils die Mittelwerte zu bilden, da sowohl im US als auch im OSo die sichere statistische Grundlage fehlt, was bei einigen Kategorien (C, c) auch für das MS und OSu gilt. Von den schichtmässigen Unterschieden kann man sich darüber hinaus ein Bild anhand der Abbildung 16 machen:

Kategorie a	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Bruchmaterial	122 = 48,6 %	45,6–61,8 %	13,2 % (US)
mit Sägeschnitt	44 = 17,5 %	8,8–25,3 %	8,7 % (US)
mit Oberfläche	38 = 15,1 %	10,1–22,2 %	7,1 % (OSo)
mit Sägeschnitt und Oberfläche	7 = 2,8 %	2,5–5,9 %	3,1 % (US)
Summe	(251 = 100 %)		

allgemeine MERKMALE				ABSCHN.: 1–18			
Schicht	US	MS	OSu	OSo			
	20 40 60 80%	20 40 60 80%	20 40 60 80%	20 40 60 80%			
A	BRUCHM.						
	mit S.						
	mit Ob.						
	S. und Ob.	137	178	239	109		
a	BRUCHM.						
	mit S.						
	mit Ob.						
	S. und Ob.	34	111	79	27		
b	BRUCHM.						
	mit Ob.	11	35	59	14		
B	BRUCHM.						
	mit Ob.	33	42	139	42		
C	BRUCHM.						
	mit Ob.	10	16	27	2		
c	BRUCHM.						
	mit Ob.	15	29	66	30		
D	mit Ob.	17	50	52	11		
Sä	Total	260	469	674	241		

Abb. 16: Allgemeine Merkmale der einzelnen Artefaktkategorien

Es fällt auf, dass alle vier maximalen Abweichungen vom Mittelwert auf jene Schichtkomplexe entfallen, die die geringste Stückzahl aufweisen, worin man eine Bestätigung der oben genannten Vermutung der zu geringen statistischen Breite erblicken kann. Woran es liegt, dass das Bruchmaterial im US (61,8 %) derart stark vertreten ist, während es in den drei folgenden Schichtkomplexen mit wesentlich niedrigeren und recht homogenen Werten (45,6–48,1 %) vorkommt, muss offenbleiben. Es zeigt sich jedoch auch eine Tendenz, die vom US zum OSu durchläuft, im OSo jedoch nicht fortgesetzt wird, nämlich, dass der Anteil der a-Klingen mit Sägeschnitt von US (8,8 %) über MS (18,0 %) zu OSu (25,3 %) merklich zunimmt, obwohl dies keineswegs mit der Entwicklung der Sägeintensität parallel geht (vgl. unten). Mit anderen Worten: Es besteht die Tendenz, aus zugesägten Halbfabrikaten mehr vollständig geschliffene (Kategorie a) Klingen herzustellen, mehr Arbeit in Produkte zu investieren, die ohnehin schon sehr arbeitsintensiv sind.

Kategorie b	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Bruchmaterial	22 = 18,5 %	13,6–28,6 %	10,1 % (MS)
Oberfläche	47 = 39,5 %	27,3–48,6 %	12,2 % (US)
	(119 = 100 %)		

Kategorie B	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Bruchmaterial	22 = 8,6 %	4,8–18,2 %	9,6 % (US)
Oberfläche	162 = 63,3 %	50,0–69,1 %	13,3 % (MS)
	(256 = 100 %)		

Ein Vergleich der Mittelwerte der einzelnen Artefaktkategorien in Hinsicht auf Oberfläche und Bruchmaterial bestätigt die Vermutung, dass es weniger (wenn überhaupt) um schichtspezifische Eigenheiten geht als vielmehr um Typisches der einzelnen Artefaktkategorien.

Mittelwert	Kategorie A	a	b	B
Bruchmaterial	36,6 %	47,8 %	18,5 %	8,6 %
Oberfläche	schichtspezifisch	15,0 %	39,5 %	63,3 %

Die Sonderstellung der Kategorie B (Abschlagbeile) kommt in beiden Werten deutlich zum Ausdruck. Dass ausgerechnet die Artefaktkategorie B den geringsten Anteil an Bruchmaterial aufweist, muss einigermaßen erstaunen, sind die Abschlagbeile doch im allgemeinen dünner als die Vollbeile und weisen demzufolge auch einen höheren BDI auf (vgl. S. 60 und Abb. 31), d. h. sie sind den beim Schlag auftretenden Belastungen im Prinzip weniger gut gewachsen als die Vollbeile. Es scheint fraglich, ob alle Klingen der Kategorie B tatsäch-

lich in der Funktion von Schlagklingen benutzt wurden. Andererseits ist zu bedenken, dass speziell Nacken- und Mittelstücke nur schwer erkennbar sind (vgl. S. 33), und, bedingt durch die geringe Stärke, auch der Keilwinkel, der beim Eindringen in Holz von Bedeutung ist (König 1962, 12 und Abb. 6), kleiner ist. Mit derartigen Klingen konnten sicherlich nur feinere Holzarbeiten durchgeführt werden, das würde auch den geringen Bruchanteil erklären.

Der hohe Anteil von Klingen der Kategorie B mit Oberfläche (knapp zwei Drittel) zeigt, dass diese vornehmlich aus Blockrandstücken gefertigt wurden.

Kategorie C	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Bruchmaterial	30 = 54,5 %	0–70 %	54,5 % (OSo)
Oberfläche	35 = 63,6 %	56,3–100 %	36,4 % (OSo)
	(55 = 100 %)		

Die breite Streuung und die hohe maximale Abweichung bei der Kategorie C sind allein auf die zwei Artefakte aus OSo zurückzuführen, ergeben sich doch für die drei anderen Ensemblekomplexe, für Bruchmaterial (43,8–70 %) und Oberfläche (56,3–66,7 %), wesentlich engere Streuungsbereiche; die Mittelwerte können dagegen akzeptiert werden.

Kategorie c	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Bruchmaterial	31 = 22,1 %	6,7–26,7 %	15,4 % (US)
Oberfläche	117 = 83,6 %	73,7–89,4 %	10,3 % (US)
	(140 = 100 %)		

Auch bei der Kategorie c sind der relativ grosse Streuungsbereich und die hohen Abweichungswerte vom einen Schichtkomplex mit relativ kleiner Stückzahl abzuleiten, ansonsten ergeben sich für Bruchmaterial (22,7–26,7 %) und Oberfläche (79,3–89,4 %) wesentlich günstigere Ergebnisse. Ein Vergleich der beiden Halbfabrikat-Kategorien lässt ebenfalls Kategorie-bedingte Eigenarten erkennen. Der Anteil des Bruchmaterials liegt bei den gesägten Halbfabrikaten mindestens doppelt so hoch als bei den ungesägten, während diese zu 20 % häufiger Oberfläche aufweisen als erstere.

Kategorie D	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Oberfläche	115 = 89,8 %	80–94,2 %	9,8 % (MS)
	(128 = 100 %)		

Eine Gegenüberstellung der Artefakte mit Oberfläche der Kategorien C und D lässt ein deutliches Übergewicht (knapp 30 %) der letzteren erkennen. Dies kann zum einen darauf zurückgeführt werden, dass die Oberfläche durch weitere Bearbeitung bei der Kategorie C entfernt worden ist, zum anderen mag der Grund jedoch auch in einer gewissen Bevorzugung von gesägten Geröllmittelfstücken zur Klingenherstellung gelegen haben. Von grosser schichtspezifischer Bedeutung erweist sich der Anteil des gesägten Materials am Gesamtmaterial des jeweiligen Ensemblekomplexes, wie es sich auch bereits bei den entsprechenden Stücken der Kategorie A andeutete. Das gesägte Material macht im MS 34,1 % aus, verringert sich im OSu auf 23,6 % und fällt im OSo sogar auf 10,8 % ab. Wie schon für die Kategorie A stellt sich auch hier wieder die Frage, ob der Anteil des gesägten Materials vom US (30 %) zum MS (34,1 %) tatsächlich zunimmt; dieser Frage soll in einer Detailanalyse für die Abschnitte 6–12 nachgegangen werden.

a. Sägeintensität-Detailanalyse (Schichtstruktur C; Abb. 17)

In fünf der sieben Ensemblegruppen dominiert der Anteil der gesägten Beile der Kategorie A gegenüber jenem des gesägten Materials am Gesamtmaterial, wobei die Differenz in Ensemble 5 (Kategorie A = 36,1 %; Gesamtmaterial 28,1 %) mit 8 % recht deutlich ausfällt. Ähnlich ist es im umgekehrten Fall, wo der Anteil des gesägten Materials (35,1 %) im Ensemble 5a mit knapp 5 % gegenüber dem Anteil der gesägten Beile der Kategorie A (30,4 %) dominiert. Im allgemeinen beträgt die Differenz jedoch nicht mehr als 4 %. Von beiden Analysegruppen her scheint sich zu bestätigen, dass der Anteil des gesägten Materials vom US zu den Ensembles 3/4 um 6 bis 7 % zunimmt. Von hier verringert sich der Anteil der gesägten Beile der Kategorie A ständig um 4 bis 6 % pro Ensemblegruppe bis auf 28 % in den Ensembles 6/7. Dann kommt es zu einem deutlichen Rückgang

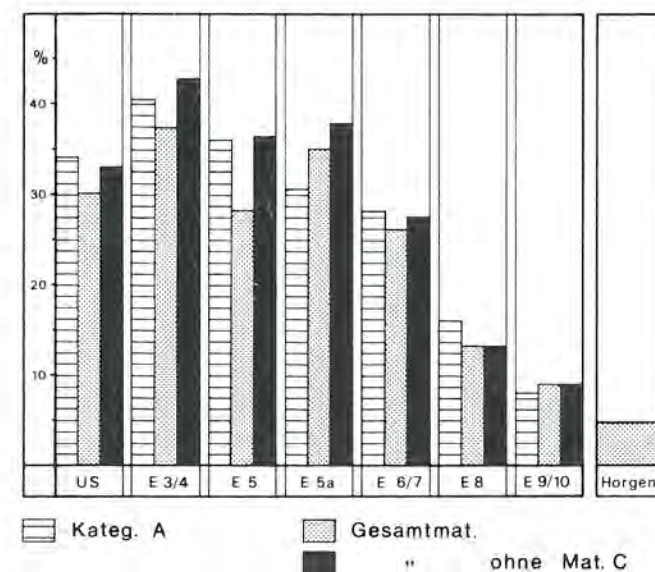


Abb. 17: Sägeintensität – Detailanalyse

um gut 12 % auf 15,6 % im Ensemble 8 und schliesslich auf 7,4 % in den Ensembles 9/10. Die gleiche Tendenz zeigt sich auch im prozentualen Anteil am Gesamtmaterial, ist doch ebenfalls die Differenz zwischen den Ensembles 6/7 (26,1 %) und Ensemble 8 (12,8 %) deutlich ausgeprägt. Andererseits verwundert der vorübergehende Rückgang in Ensemble 5 (28,1 %) und der überproportional hohe Anteil in Ensemble 5a (35,1 %).

Berücksichtigt man beim Gesamtmaterial nur solche Artefakte, die nicht aus dem Importmaterial C gefertigt sind, das in Twann nie gesägt wurde (vgl. S. 79 ff.), so wird der vorübergehende Rückgang zwischen den Ensembles 3/4 (43,1 %) und dem Ensemble 5a (37,7 %) im Ensemble 5 (36,2 %) auf dieser Basis fast aufgehoben. Da bereits allein bei Berücksichtigung der gesägten Exemplare der Kategorie A dieser Rückgang nicht feststellbar war, halte ich es für wahrscheinlich, dass diese beiden Analysegruppen den wahren Sachverhalt wiedergeben.

Eine Durchsicht der Horgener Artefakte ergab einen Anteil von knapp 4 %, so dass Horgen in dieser Hinsicht die vom Ensemble 5a an feststellbare rückläufige Tendenz der Sägeintensität fortführt¹¹.

b. Sägeintensität – Vergleich mit anderen Stationen

Beim Vergleich mit anderen Stationen sollen zunächst Siedlungen vom Bieler-, Murten- und nördlichen Neuenburgersee herangezogen werden; als Vergleichsbasis dient der Anteil des gesägten Materials am gesamten Material der Beilklingen/Klingenproduktion. In Thielle-Mottaz¹² sind 23 % der Artefakte gesägt, doch mag dieser für den US-Horizont zu geringe Wert aufgrund der geringen Artefaktanzahl (13 Artefakte) nur fälschlicherweise vorgespiegelt werden. Überraschend – um nicht zu sagen sensationell – war für mich die Erkenntnis, dass im gleichzeitigen Muntelier kein einziger Beleg für einen Sägeschnitt vorliegt, trotz der relativ grossen Basis von 55 Artefakten. Zufälligkeiten sind deshalb fast auszuschliessen, und auch chronologische Gründe haben auszuschliessen, selbst wenn man davon ausgeht, dass Muntelier um etwa 50 Jahre vor Twann-US zu datieren ist (vgl. unten zu Burgäschisee-Ost, Egozwil 3 und Schötz 1). Wie dieses einzigartige Phänomen (bezogen auf die hier untersuchten Cortaillodfundorte) zu erklären ist, muss vorläufig dahingestellt bleiben: Möglicherweise können bereits in näherer Zukunft die Funde der gleichzeitigen Schicht(en) von Auvernier-Le Port hier neue Akzente setzen, und auch für die nach-US-zeitliche Entwicklung der Sägeintensität innerhalb der Cortaillodkultur lassen sich von dieser Fundstelle die Twanner Resultate bestätigende oder relativierende Erkenntnisse erwarten (zur dendrochronologischen Datierung vgl.

11 Nach Mitteilung von A. R. Furger handelt es sich ausnahmslos um Belege aus der bislang als „Unteres Horgen“ angesprochenen Schicht (Twann 1, 82 f.), deren Sonderstellung bei einer Bezeichnung als „Übergangshorizont Cortaillod-Horgen“ jedoch besser zum Ausdruck kommt.

12 Die Nachweise zur Datierung der aufgeführten Fundstellen sind den Seiten 28 f. zu entnehmen.

Orcel/Egger 1979). Im OS-zeitlichen Port am Bielersee wird, wie schon bezüglich der Kategorie a, auf der Basis von 46 Artefakten mit 15 % ein recht guter Ensemble 8-Wert erzielt.

In Burgäschisee-Süd, das ebenso wie Burgäschisee-Südwest mit dem US von Twann parallel gehen soll, liegt der Anteil der gesägten Exemplare mit 36 %¹³ eher im Bereich der nachfolgenden Ensembles 3/4 (vgl. auch S. 29), und in Burgäschisee-Südwest wird mit 51 % (Basis: 53 Artefakte) ein Prozentsatz erreicht, wie er in Twann auch im sägeintensivsten Ensemble nicht erzielt wird; allerdings wurden auch Rohmaterialien gesägt, die in Twann nie mittels Sägetechnik zerlegt wurden (vgl. Anm. 53), und darüber hinaus ist die Verteilung auf die Kategorieobergruppen etwas anders als in Twann¹⁴. Aus diesem Siedlungsgebiet bleibt noch das vor-US-zeitliche Burgäschisee-Ost zu erwähnen, das mit 11 % – auf der allerdings schmalen Basis von 18 Artefakten – einen zu erwartenden niedrigen Wert aufweist, der eine ungefähre Bestätigung in den Fundorten der Egozweiler Kultur des Wauwilermoos erfährt.

So wird in Egozwil 3 mit 12 % (Basis: 25 Artefakte) ein vergleichbarer Wert erzielt, und in Schötz 1 liegt der Sägeanteil mit 18 % (Basis: 51 Artefakte) nur unwesentlich höher.

Für Hitzkirch-Seematten ergibt sich ein Sägeanteil von 26,5 % (Basis: 101 Artefakte), der jedoch den tatsächlichen Verhältnissen nicht gerecht werden dürfte¹⁵, so dass durchaus mit einem um mindestens (?) 10 % höheren Wert gerechnet werden darf.

Wie die auf Cortaillod folgende Entwicklung der Sägeintensität verläuft, kann im Moment noch nicht beurteilt werden, hier könnten sowohl chronologische als auch regionale Aspekte eine Rolle spielen¹⁶.

c. Bruchmaterial (Schichtstruktur B)

Auch für das Bruchmaterial sollen die Mittelwerte bestimmt werden, da keine schichtmässigen Unterschiede zu erwarten sind (Abb. 18). Die zum Teil auftretenden breiten Streuungen und hohen Werte der maximalen Abweichung sind ausschliesslich auf die Ensemblekomplexe mit geringer Stückzahl zurückzuführen.

Bei der Kategorie A dominieren in allen Ensemblekomplexen – mit Ausnahme des OSo – die Schneidenbruchstücke gegenüber den Nackenteilen; Mittelstücke und sonstiges Bruchmaterial sind mit je knapp 10 % vertreten. Warum Schneideteile mit ungefähr 50 % zu 35 % gegenüber den Nackenfragmenten dominieren, muss offenbleiben, lassen sich diese Unterschiede doch auch nicht aufheben, wenn man davon ausgeht, dass einige Nackenstücke der Kategorie C + c, wo diese Fragmente vorherrschen, falsch zugewiesen sind und eigentlich zur Kategorie A hätten gestellt werden müssen. Andererseits überwiegen doch auch die Schneideteile bei der Kategorie a, wo Nackenstücke am Schliff leicht zu erkennen sind, und auch bei Kategorie b herrschen diese Klingenteile vor.

Noch eindeutiger dominieren die Schneideteile bei der Kategorie B (80 %), doch sind hier Nacken- und Mittelstücke nur in Ausnahmefällen als solche zu erkennen.

Kategorie A	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Schneide	117 = 48 %	33,3–56 %	14,7 % (OSo)
Mitte	22 = 9 %	4,8–14,3 %	5,3 % (MS)
Nacken	83 = 34 %	29,2–50 %	16,0 % (OSo)
Sonstiges	22 = 9 %	4,8–11,9 %	4,2 % (OSu)
Summe	244 = 100 %		

Kategorie a	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Schneide	46 = 39,0 %	26,9–53,8 %	14,3 % (OSo)
Mitte	27 = 22,9 %	0–28,8 %	22,8 % (OSo)
Nacken	31 = 26,3 %	21,4–33,3 %	7,0 % (US)
Sonstiges	14 = 11,9 %	0–19,2 %	11,4 % (US)
Summe	118 = 100 %		

13 Im BHM konnte ich 150 Artefakte, die zu Beilklingen/Klingenproduktion zählen, begutachten; davon weisen 56 (= 37,5 %) Sägeschnitte auf. Nach der Publikation von H. P. Spycher (1973) handelt es sich jedoch um 156 Artefakte, von denen 56 Sägeschnitte aufweisen, so dass sich ein Wert von 36 % ergibt.

14 Die Kategorie C dominiert Kategorie c mit 75:25 %, und auch die Kategorie D ist mit 11,5 % gut vertreten; betrachtet man nur die Fertigprodukte (Kategorien A–d), so ergibt sich ein Sägeanteil von 38,5 %.

15 Bei den Klingen der Kategorien A weisen nur 3 % einen Sägeschnitt auf, während es bei der Kategorie a 16 % sind (über alle Klingenkategorien, d. h. Kategorien A–d, wird nur ein Sägeanteil von 10 % erreicht); dass dennoch ein relativ hoher Sägeanteil zustande kommt, liegt ganz wesentlich an der mit 16 % überproportional stark vertretenen Kategorie D (vgl. Anm. 28).

16 Während die Horgener Schichten von Twann nur noch wenige Belege für Sägetätigkeit erbringen (vgl. oben), scheint im Horgen der Ostschweiz recht intensiv gesägt worden zu sein, wenn man die Sägeplättchen in dieser Richtung deutet (Burkart 1945; Itten 1970, 27 f.); quantitative Analysen hinsichtlich der Sägeintensität stehen allerdings noch aus. Aus der Lüscherz Siedlung von Pont de Thielle liegt kein Beleg für Sägetechnik vor (Basis: 43 Artefakte), doch wird diese Bearbeitungstechnik auch noch für die Schnurkeramik bezeugt, wobei in Baldegg mit 20 % (Basis: 31 Artefakte) sogar ein recht hoher Wert erreicht wird.

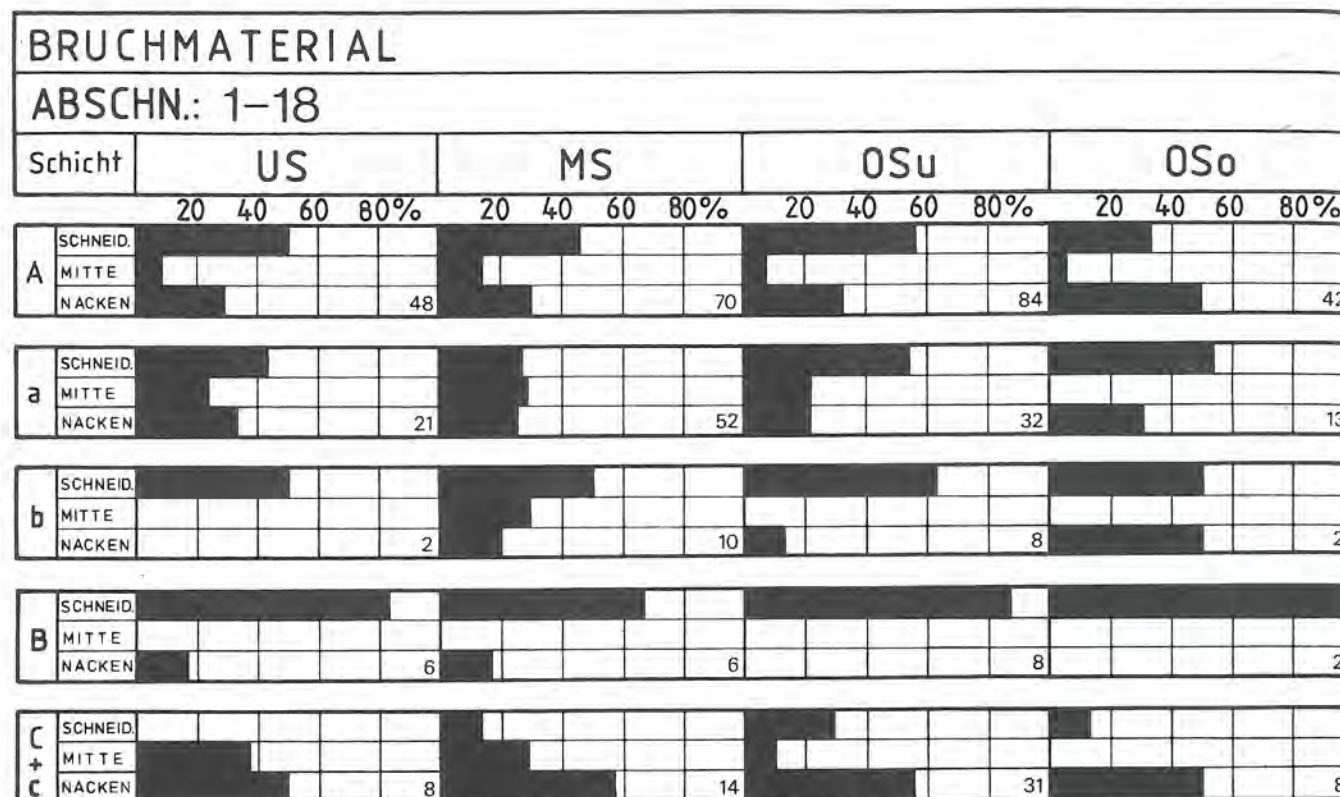


Abb. 18: Bruchmaterial

Kategorie b	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Schneide	12 = 54,5 %	50–62,5 %	8,0 % (OSu)
Mitte	3 = 13,6 %	0–30 %	16,7 % (MS)
Nacken	4 = 18,2 %	0–50 %	31,8 % (OSo)
Sonstiges	3 = 13,6 %	0–50 %	36,4 % (US)
Summe	22 = 99,9 %		

Kategorie B	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Schneide	18 = 81,8 %	66,7–100 %	21,7 % (OSo)
Mitte	–		
Nacken	2 = 9,1 %		
Sonstiges	2 = 9,1 %		
Summe	22 = 100 %		

Kategorie C + c	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Schneide	12 = 19,7 %	0–29 %	19,7 % (US)
Mitte	10 = 16,4 %	0–37,5 %	21,1 % (OSo)
Nacken	33 = 54,1 %	50–57,1 %	4,1 % (USu, OSu)
Sonstiges	6 = 9,8 %	0–37,5 %	25,7 % (OSo)
Summe	61 = 100 %		

D. Gerölloberfläche (Schichtstruktur B)

Die Lage der Gerölloberfläche bei der Kategorie A lässt sich überraschend schichtspezifisch interpretieren. Auf der Breitseite befindet sich im US/MS (44/37,2 %) auf ungefähr 40 % der Artefakte Oberfläche, während dies im OSu/OSo nur noch bei rund 25 % (25,3 %; 24,5 %) der Artefakte der Fall ist. Weniger eindeutig lässt sich die Position auf der Schmalseite interpretieren, da diese Lage vom US (24 %) zum MS (34,9 %) zunimmt, dann jedoch eindeutig an Bedeutung verliert (OSu = 25,3 %; OSo = 16,3 %). Speziell die Position von Oberfläche am Nacken weist ständig steigende Tendenz auf (US = 32 %; MS = 27,9 %), von rund 30 % im US/MS auf 49,4 % im OSu und 59,2 % im OSo, d. h. der Anteil verdoppelt sich. Bei den Kategorien mit geringerer Stückzahl scheint sich wiederum eher die Bildung von Mittelwerten zu empfehlen.

Kategorie a	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Breitseite	10 = 21,7 %	0–40 %	21,7 % (OSo)
Nacken	17 = 37 %	0–57 %	37 % (US)
Schmalseite	19 = 41,3 %	25–60 %	18,7 % (US)
Summe	46 = 100 %		

Kategorie b	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Breitseite	35 = 58,3 %	47,8–100 %	41,7 % (US)
Nacken	9 = 15,0 %	0–28,6 %	15 % (US)
Schmalseite	16 = 26,7 %	0–34,8 %	26,7 % (US)
Summe	60 = 100 %		

Beide Kategorien weisen deutlich kategoriespezifische Strukturen auf. Die drei Kategorien der Vollbeile (A, a, b) zusammengenommen lassen dagegen deutlich schichtspezifische Unterschiede erkennen, die in bezug auf die Lage der Gerölloberfläche an Nacken und Schmalseite im wesentlichen die gleichen Tendenzen wie die Kategorie A aufweisen, wobei lediglich die Breitseitenlage Differenzen ergibt: Der Unterschied zwischen US und MS fällt mit 15 % erheblich stärker aus, und der Anteil von MS und OSu ist identisch (34,8/34,7 %), während der Wert für das OSo (25,4 %) gleich bleibt.

Kategorie A, a, b	US	MS	OSu	OSo
Breitseite	16 = 48,5 %	32 = 34,8 %	41 = 34,7 %	16 = 25,4 %
Nacken	8 = 24,2 %	26 = 28,3 %	47 = 39,8 %	35 = 55,6 %
Schmalseite	9 = 27,3 %	34 = 37 %	30 = 25,4 %	12 = 19 %
Summe	33 = 100 %	92 = 100,1 %	118 = 99,9 %	63 = 100 %

Diesen für Vollbeile erzielten Werten lassen sich diejenigen für die Abschlagbeile (Kategorie B) gegenüberstellen, die aufgrund der geringen Streuung und der kleinen Werte für die maximale Abweichung eindeutig kategoriebezogen zu interpretieren sind:

Kategorie B	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Breitseite	144 = 74,2 %	72,6–78,3 %	4,1 % (US, OSu)
Nacken	15 = 7,7 %	4,2–8,9 %	3,5 % (MS)
Schmalseite	35 = 18,0 %	13–20,8 %	5 % (OSo)
Summe	194 = 99,9 %		

Für diese ist demnach die Lage der Gerölloberfläche auf der Breitseite typisch (knapp 75 %), während Oberfläche am Nacken sehr selten ist (7,7 %). Insgesamt weisen die Abschlagbeile – nach diesen Merkmalen beurteilt – die grössten Gemeinsamkeiten mit den geschlagenen Beilen der Kategorie b auf, die jenen auch herstellungstechnisch verwandt sind. Die Tabelle zur Lage der Gerölloberfläche bei den Halbfabrikaten (Kategorie C + c) zeigt keine bestimmten Entwicklungen vom US zum OSo, wenn man von der Lage der Gerölloberfläche auf der Schmalseite absieht,

die gut mit der Tendenz korrespondiert, die bei Kategorie A festgestellt werden konnte; deshalb auch hier die Mittelwerte:

Kategorie C + c	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
Breitseite	106 = 43,8 %	40–50 %	6,2 % (OSo)
Nacken	61 = 25,2 %	14,9–30,4 %	10,3 % (MS)
Schmalseite	36 = 14,9 %	8–23,4 %	8,5 % (MS)
Schneide	39 = 16,1 %	14,9–20 %	3,9 % (US)
Summe	242 = 100 %		

Verblüffend ist, dass die offensichtlich schichtbedingten Differenzen, die für Kategorie A – speziell hinsichtlich der Lage der Gerölloberfläche am Nacken – festgestellt werden konnten, bei den Halbfabrikaten keine Bestätigung finden. Demzufolge resultieren diese Differenzen weniger aus dem ersten Schritt der Herstellung als vielmehr aus dem letzten. Mit anderen Worten, die Feinpickung und das Schleifen führen zu den Unterschieden in der Kategorie A und nicht die Lage des Halbfabrikats im Gesteinsblock. Insbesondere lässt sich sagen, dass die Überarbeitung des Nackens (und damit eine spezielle Formgebung) vom US zum OSo zunehmend vernachlässigt wurde.

Zum Abschluss soll noch versucht werden, schichtunabhängig zwischen den Kategorien C und c kategoriebedingte Unterschiede festzustellen.

(Alle Schichten)	Kategorie C	Kategorie c
Breitseite	17 = 36,2 %	89 = 45,6 %
Nacken	12 = 25,5 %	49 = 25,1 %
Schmalseite	8 = 17 %	28 = 14,4 %
Schneide	10 = 21,3 %	29 = 14,9 %
Summe	47 = 100 %	195 = 100 %

Angeht die Tatsache, dass speziell hinsichtlich der Gerölloberflächenlage am Nacken identische Werte erzielt werden, muss man auch daran zweifeln, dass die anderen, nie schwerwiegenden Unterschiede, wirkliche Differenzen zwischen den beiden Halbfabrikat-Kategorien widerspiegeln.

3. Die Artefaktkategorie A in der Entwicklung (Schichtstruktur B)

Die Klingen der Artefaktkategorie A sind in allen vier Ensemblekomplexen die zahlenmässig bestbelegte Artefaktkategorie sowohl im Rahmen der Klingen (Kategorien A–d) als auch im Gesamttrahmen (alle Kategorien). Deshalb und auch aufgrund der Tatsache, dass diese Artefaktkategorie mit den meisten typologischen Merkmalen besetzt ist, bildet die Analyse der Kategorie A in typologischer Hinsicht das Kernstück dieser Arbeit. Auf einige wichtige Aspekte wurde bereits in früherem Zu-

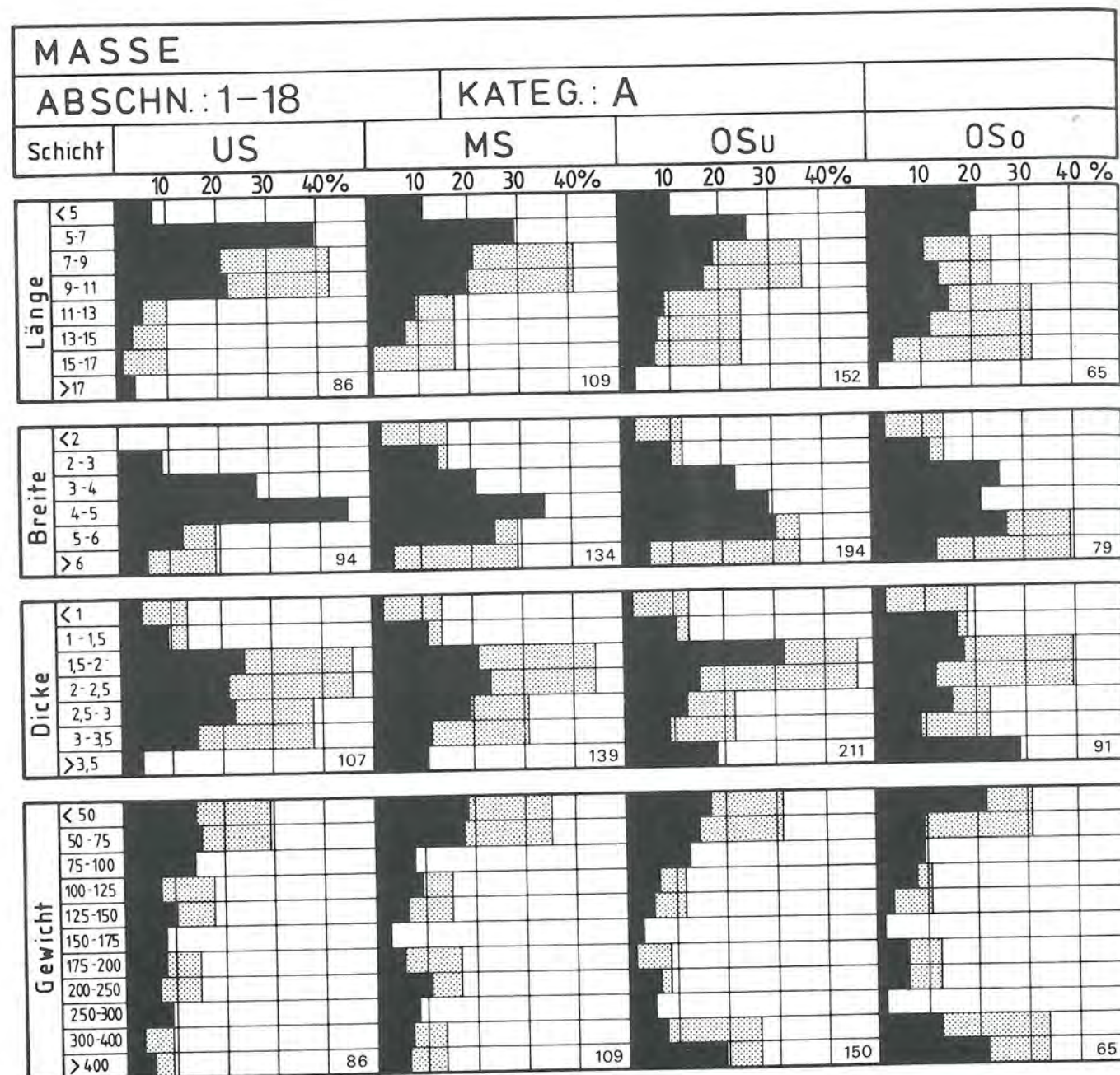


Abb. 19: Masse der Kategorie A

sammenhang hingewiesen (vgl. S. 30 und 34), und andere werden in späteren Kapiteln folgen (vgl. S. 65 f. und 79 ff.).

A. Masse und Massverhältnisse

a. Masse

Länge: Die Entwicklung innerhalb der einzelnen Längengruppen kann detailliert anhand der Graphik (Abb. 19) verfolgt werden; an dieser Stelle sollen nur die Ergebnisse von fünf übergeordneten Längenklassen diskutiert werden, wobei die Klasse der „sehr langen Beile“ (≥ 17 cm) vernachlässigt werden kann, da keine schicht-

mässigen Unterschiede zu verzeichnen sind und der maximale prozentuale Anteil nur 4 % ausmacht.

Die „sehr kurzen Beile“ (unter 5 cm) nehmen prozentual vom US (7,0 %) zum MS/OSu (11,0/10,5 %) nur leicht zu, stellen dann aber im OSo einen Anteil von 21,5 %. Im OSo ist diese Klasse somit stärker vertreten als die der „kurzen Beile“ (5–7 cm), die sich auf 20 % beläuft. In bezug auf diese lässt sich von US (39,5 %) über MS (29,4 %) und OSu (25,7 %) zu OSo eine deutlich abnehmende Tendenz feststellen. Ebenso weisen die „mittellangen Beile“ (7–11 cm) deutlich abnehmende Tendenz auf (US = 43,0 %; MS = 41,3 %; OSu = 36,2 %; OSo = 24,6 %), während umgekehrt die „langen Beile“ (11–17 cm) ständig an Bedeutung gewinnen.

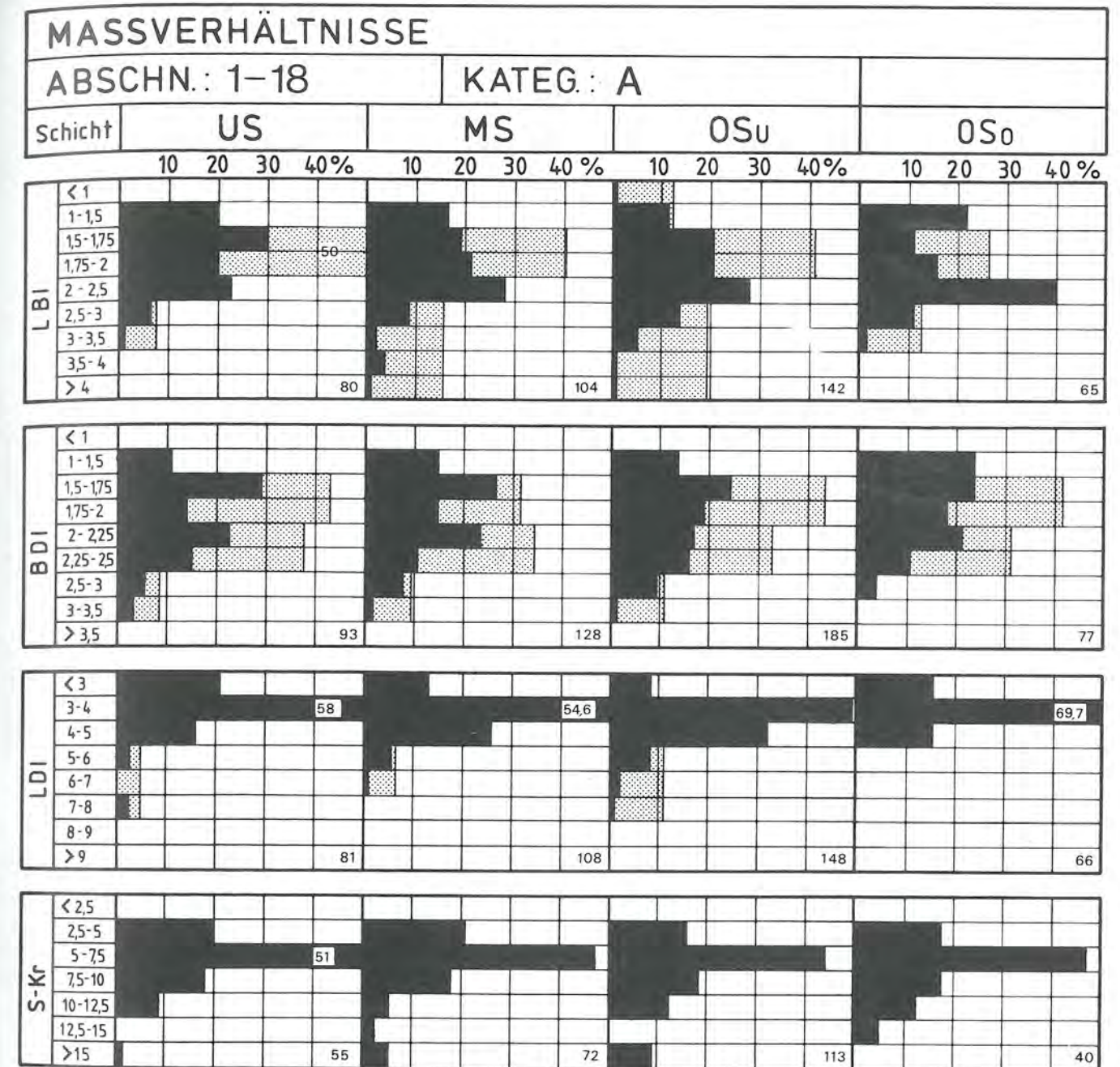


Abb. 20: Massverhältnisse der Kategorie A

(US = 7,0 %; MS = 17,4 %; OSu = 24,3 %; OSo = 32,3 %) und im OSo sogar die stärkste Gruppe bilden.

In der Gesamtstruktur sind sich MS und OSu sehr ähnlich, und auch innerhalb der einzelnen Längengruppen ergeben sich nur geringe Unterschiede von maximal 4 %. Deutlich anders strukturiert sind das US und das OSo, die untereinander auch klare Differenzen aufweisen.

Breite: Ausgehend von den vier neu formierten Breitenklassen ergibt sich Folgendes: Die „schmalen Beile“ (unter 3 cm) sind jeweils mit Prozentzahlen von 12,4 bis 15,6 % vertreten, lediglich das US fällt mit 8,5 % etwas aus dem üblichen Rahmen. Auch die „mittelbreiten Beile“ (3–4 cm) sind in allen vier Ensemblekomplexen mit vergleichbaren prozentualen Anteilen vertreten.

(20,9–27,7 %). Die „breiten Beile“ (4–5 cm) verlieren von US mit 45,7 % über MS (34,3 %) und OSu (29,4 %) zu OSo mit 21,5 % überaus stark an Bedeutung. Auf der anderen Seite verdoppelt sich der Anteil der „sehr breiten Beile“ (über 5 cm) von US (18,1 %) über MS (29,1 %) und OSu (35,6 %) zu OSo (39,3 %).

In der Gesamtstruktur schliesst sich das MS trotz einiger Unterschiede enger an das US an, während das OSu schon deutlich zum OSo tendiert.

Dicke: Auch die Beildicken lassen – nach vier Klassen geordnet – offensichtlich schichtspezifische Eigenarten erkennen. Während die „dünnen Beile“ (unter 1,5 cm) in US, MS und OSu zwischen 12,8 und 13,7 % ausmachen und, ebenso wie die „mitteldicken Beile“

(1,5–2,5 cm), in diesen drei Ensemblekomplexen mit ähnlichen prozentualen Anteilen vertreten sind (44,6–47 %) und nur das OSu in ersterem Fall mit 18,7 % und im zweiten mit 39,7 % etwas aus dem normalen Rahmen fällt, zeigen sich in den beiden anderen Dicke-Klassen deutliche Veränderungen. Geht auf der einen Seite der Anteil der „dicken Beile“ (2,5–3,5 cm) von US (37,4 %) über MS (30,9 %) zu OSu/OSo (21,8/23,1 %) merklich zurück, so wird der Anteil der „sehr dicken Beile“ (über 3,5 cm) von US mit 3,7 % über MS (10,8 %) und OSu (18,5 %) zu OSo mit 28,6 % versechsfacht. Eine Eigenart des OSu ist der hohe Anteil an Klingen mit Dicken zwischen 1,5 und 2 cm (31,8 %). **Gewicht:** Auch die elf Gewichtsklassen wurden zu vier übergeordneten Gewichtsklassen zusammengeschlossen, die jedoch im Unterschied zum bisherigen Vorgehen jeweils durch eine unterschiedlich gut ausgeprägte Trennzone geschieden werden. Der Anteil der „leichten Beile“ (bis 75 g) schwankt zwischen 29,1 und 35,7 %, während bei den „mittelschweren Beilen“ (100–150 g) ein leichter Rückgang vom US (17,4 %) zum OSo (10,8 %) feststellbar ist. Die Gruppe der „schweren Beile“ (175–250 g) verhält sich indifferent, mit Anteilen zwischen 8,7 und 16,5 %. Als besonders aussagestark erweist sich die Klasse der „sehr schweren Beile“ (über 300 g), wo der Anteil von US (9,3 %) über MS (13,7 %) und OSu (26,6 %) zu OSo (33,8 %) gut verdreifacht wird.

b. Massverhältnisse

LBI: Die Graphik zum LBI (Abb. 20) weist zwei durchgehende Tendenzen auf: Die Gruppe mit Werten zwischen 1,5 und 2 nimmt ständig ab (US = 50 %; MS/OSu = 40,4/40,8 %; OSo = 26,2 %), während gleichzeitig der Bereich zwischen 2 und 2,5 zunehmend besser belegt wird (US = 22,5 %; MS/OSu = 27,9/27,5 %; OSo = 40 %). Zwei weitere Tendenzen scheinen vom US bis zum OSu anzudauern, sich jedoch im OSo ins Gegenteil zu verkehren: Der Bereich bis 1,5 nimmt ab (US = 20 %; MS = 16,3 %; OSu = 12,0 %) bei gleichzeitiger Zunahme im Bereich über 2,5 (US = 7,5 %; MS = 15,4 %; OSu = 19,7 %), während beide Tendenzen im OSo (21,5 bzw. 12,3 %) rückläufig sind. Bei feinerer Unterteilung des Bereichs zwischen 1,5 und 2 zeigt sich, dass die wesentlichen Veränderungen im Bereich von 1,5–1,75 vor sich gehen. In der Gesamtstruktur hebt sich das US gut von MS und OSu ab, die beide sehr ähnlich strukturiert sind, während das OSo seinerseits wieder eine andere Struktur aufweist.

BDI: Durchgehende Tendenzen lassen sich in diesem Fall nicht ausmachen. Die Gruppe bis 1,5 macht vom US bis zum OSu jeweils zwischen 10,8 und 14,8 % aus, während im OSo ein Anstieg auf 23,4 % zu vermerken ist. Umgekehrt verhält es sich mit den hohen Indizes über 2,5, die von US bis OSu Werte zwischen 8,6 und 10,8 % aufweisen, im OSo jedoch auf 3,9 % abfallen. Indizes zwischen 2 und 2,5 verlieren ebenfalls leicht an Bedeutung (US = 37,7 %; MS = 34,3 %; OSu/OSo = 32,5/31,2 %).

Die Strukturen von US und MS sind im Prinzip gleich;

im OSu kommt es zu einer Neustrukturierung, da die Spitze im Bereich von 2–2,25 aufgehoben wird. Im OSo schliesslich verschwindet auch noch die zweite Spitze im Bereich von 1,5–1,75.

Insgesamt betrachtet sind die Veränderungen, die sich hinsichtlich des BDI vollziehen, relativ gering. Ein Anzeichen dafür, dass diese Werte in erster Linie funktional bedingt und deshalb kaum veränderbar sind?

LDI: Beim LDI kommt es vom US zum OSu zur ständigen Abnahme der Werte der Gruppe unter 3 (US = 21,0 %; MS = 13,0 %; OSu = 8,1 %) und solcher zwischen 3 und 4 (US = 58,0 %; MS = 54,6 %; OSu = 49,3 %) bei gleichzeitiger Zunahme jener zwischen 4 und 5 (US = 16,0 %; MS = 25,9 %; OSu = 31,8 %) und über 5 (US = 5,0 %; MS = 6,5 %; OSu = 10,8 %). Alle vier Tendenzen finden im OSo ein abruptes Ende: Indizes, die unter 3 liegen, steigen auf 15,2 %, solche zwischen 3 und 4 schnellen auf 69,7 % hoch, während die Gruppe mit Werten zwischen 4 und 5 auf 15,2 % zurückgeht und Indizes über 5 überhaupt fehlen.

Schneidenkrümmung: Die Schneidenkrümmung ist nicht schichtspezifisch interpretierbar. Hier scheint es angezeigt, bei jeweils sehr ähnlicher Gesamtstruktur der vier Ensemblekomplexe, die Mittelwerte zu bilden:

Krümmung	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
2,5–5	51 = 18,2 %	15,9–20,8 %	2,6 % (MS)
5–7,5	131 = 46,8 %	44,2–51,0 %	4,2 % (US)
7,5–10	51 = 18,2 %	17,5–18,6 %	0,7 % (OSo)
10–12,5	28 = 10,0 %	5,6–12,5 %	4,4 % (MS)
12,5–15	4 = 1,4 %	0–5,0 %	
über 15	15 = 5,4 %	0–8,8 %	
Summe	280 = 100 %		

Festzuhalten bleibt, dass knapp die Hälfte der A-Klingen der Cortaillodkultur von Twann auf den Bereich zwischen 5 und 7,5 entfallen, während die unmittelbar darunter (2,5–5) und darüber (7,5–10) liegenden Bereiche ungefähr 20 % aufweisen. Lediglich bei der Schneidenkrümmung über 15 zeichnet sich eventuell Schichtspezifisches ab, denn nach einer ständigen Zunahme von US über MS auf 8,8 % im OSu kommen derartige Krümmungen im OSo nicht mehr vor.

B. Schnitte

Die Schnitte, häufig als äusserst wichtiges typologisches und chronologisches Indiz angesehen, erweisen sich hinsichtlich der Entwicklung der A-Beile von Twann als relativ wenig aussagestark, was jedoch nicht bedeuten soll, dass diese im Vergleich mit anderen Kulturen ebenfalls unbedeutend sind.

a. Querschnitt

Bei den rechteckigen Querschnitten (A, B) ist eine Verdoppelung des prozentualen Anteils vom US (19,1 %) zum MS (36,5 %) festzustellen (Abb. 21), während in

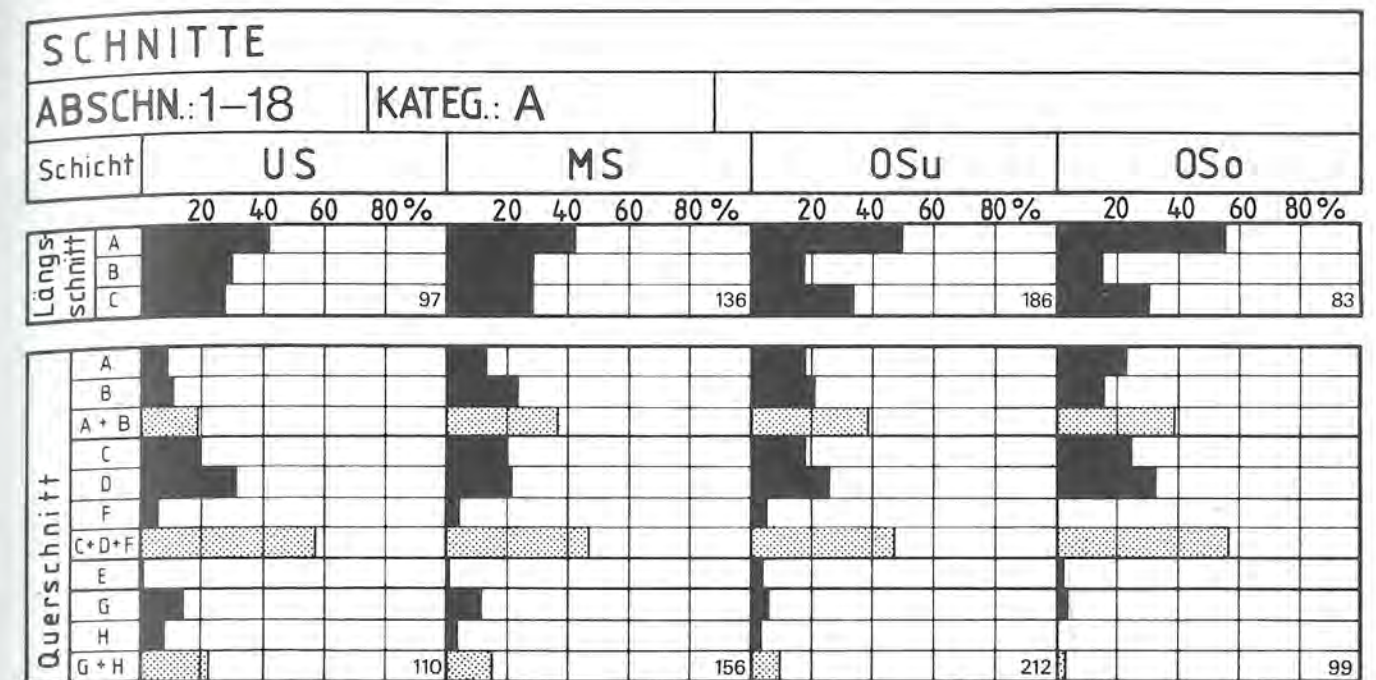


Abb. 21: Längs- und Querschnitte der Kategorie A

der Folgezeit dieser Wert sich bei 38 % stabilisiert (38,7/38,4 %). Die ovalen Querschnitte (C, D, F) verlieren vom US (57,3 %) zum MS/OSu (46,8/47,7 %) 10 %, doch wird im OSo (56,5 %) wieder ein dem US vergleichbarer Wert erreicht. Ein kontinuierlicher Rückgang ist dagegen bei den Beilen mit asymmetrischem Querschnitt (G, H) zu verzeichnen: Während im US noch 22,7 % zu dieser Gruppe zählen, sind es im MS noch 15,3 %, im OSu noch 9,9 % und im OSo nur noch 3,0 %. Zu den Untergruppen ist zu vermerken, dass Querschnitt A ständig an Bedeutung gewinnt (US = 8,2 % bis OSo = 23,2 %), und dass Typ F im OSo überhaupt nicht mehr vertreten ist – beides sicherlich Folge der bei den Massen feststellbaren Zunahme der grossen Dicken.

b. Längsschnitt

Die symmetrischen Beile (Typ A) können ihre Position von US/MS (42,3/42,6 %) über OSu (49,5 %) zu OSo (55,5 %) um 13 % verbessern. Demgegenüber bleibt der Anteil der leicht asymmetrischen Beile (Typ B) mit Werten zwischen 27,8 und 33,3 % in allen vier Ensemblekomplexen relativ konstant. Die Zunahme der Beile mit symmetrischem Längsschnitt geht eindeutig auf Kosten der Beile mit stark asymmetrischem Längsschnitt (Typ C): Von US/MS (29,9/28,7 %) über OSu (17,2 %) zu OSo (14,5 %). In der Gesamtstruktur kommt deutlich ein Bruch zwischen US/MS einerseits und OSu/OSo andererseits zum Ausdruck.

C. Form

a. Nacken

Winkel: Der Nackenwinkel erweist sich als markantes schichtspezifisches Merkmal: Die kleinen Winkel (unter 15°) erfahren vom US (20,0 %) zum MS (40,6 %) eine

Verdoppelung ihres Anteils, verbessern diese Position im OSu/OSo (50,6/51,1 %) nochmals um 10 %, so dass in diesen beiden Ensemblekomplexen die Hälfte der A-Klingen mit diesem Nackenwinkel ausgestattet ist (Abb. 22). Demgegenüber gehen Winkel zwischen 15 und 25° deutlich zurück (US = 54,7 %; MS = 49,6 %; OSu/OSo = 36,3/38,0 %). Die grossen Winkel (über 25°) machen im US noch ein Viertel (25,3 %) der Gesamtmenge aus und pendeln sich in den anderen drei Ensemblekomplexen bei 10 % ein. (MS = 9,8 %; OSu = 13,1 %; OSo = 8,7 %).

In der Gesamtstruktur entsprechen sich OSu und OSo sehr gut. Die Hauptveränderung vom US zum MS besteht darin, dass die grossen Winkel (über 25°) zugunsten der kleinen Winkel (unter 15°) zurückgehen.

Seitenansicht und Aufsicht: Die Form des Nackens, sowohl in der Seitenansicht als auch in der Aufsicht, erweist sich für schichtspezifische Analysen als relativ ungeeignet. Nach der Gesamtstruktur zeigt sich lediglich US als etwas aus dem Rahmen fallend. Für MS, OSu und OSo lassen sich folgende Mittelwerte bilden:

Nackenseiten- ansicht	Mittelwert	Streuung	max. Ab- weichung
1 (gerade)	148 = 40,1 %	39,2–40,7 %	0,9 % (OSo)
2 (rund)	142 = 38,5 %	36,6–41,8 %	3,3 % (OSo)
3 (spitz)	75 = 20,3 %	19,0–22,8 %	2,5 % (MS)
4 (spez. Form)	4 = 1,1 %	0–2,4 %	
Summe	369 = 100 %		

Erwähnenswert ist dabei, dass die spezielle Nackenform (4) nur im OSu nachgewiesen werden kann (4 Exemplare = 2,4 %).

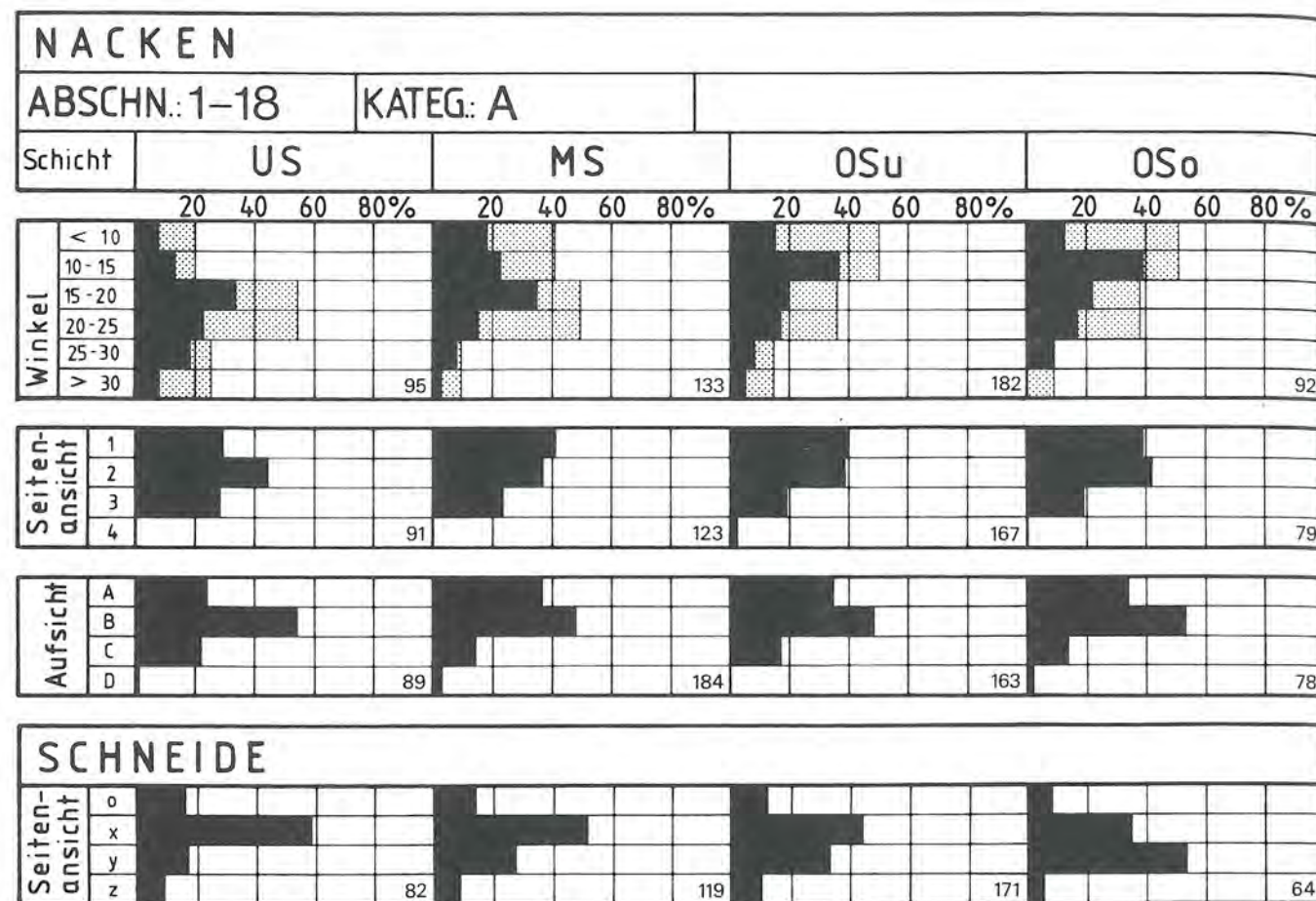


Abb. 22: Nacken- und Schneidenformen der Kategorie A

Nacken-aufsicht	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
A (gerade)	128 = 35,1 %	33,3–36,3 %	1,8 % (OSo)
B (rund)	178 = 48,8 %	47,6–52,6 %	3,8 % (OSo)
C (fast spitz)	54 = 14,8 %	12,8–16,6 %	2,0 % (OSo)
D (spitz)	5 = 1,4 %	0,6–2,4 %	1,0 % (MS)
Summe	365 = 100,1 %		

b. Schneide

Seitenansicht: Im Gegensatz zur Nackenform erweist sich die Schneidenform in der Seitenansicht als wichtiges schichtspezifisches Merkmal. „Gerade Schneide“ (o = 7,8–15,9 %) und „schiefe Schneide“ (z = 4,7–9,9 %) sind dabei von untergeordneter Bedeutung; beide Formen sind im OSO etwas unterrepräsentiert. Die wesentlichen Veränderungen vollziehen sich in Hinsicht auf Form x (breite Schneide) und y (eingezogene Schneide): Während Gruppe x von US (58,5 %) über MS (51,3 %) und OSu (44,4 %) zu OSO (34,4 %) zunehmend an Bedeutung verliert, kann sich Gruppe y von US (17,1 %) über MS (26,9 %) und OSu (33,3 %) zu OSO (53,1 %) erheblich verbessern, so dass mehr als die Hälfte der A-Klingen damit versehen sind. In der Gesamtstruktur offenbart sich ein deutlicher Bruch zwischen OSu und OSO, wo erstmals die Form y dominiert,

während in den drei anderen Ensemblekomplexen jeweils Form x vorherrscht.

Vorderansicht: Während Vorderansicht c (S-förmig) mit jeweils zwischen 1,6 und 2,1 % und Vorderansicht d (schiefe Schneide) mit zwischen 1,7 und 3,6 % nur ausnahmsweise vorkommen, zeigt sich eine zunehmende Bevorzugung der geraden Schneide a (US = 59,4 %; MS = 71,8 %; OSu = 78,1 %; OSO = 82,8 %) auf Kosten der geschwungenen Schneidenform b (US = 35,9 %; MS = 22,7 %; OSu = 16,4 %; OSO = 13,8 %).

Beschädigung: Die Schneidenbeschädigung sollte im Siedlungsmaterial für die einzelnen Ensemblekomplexe ähnliche Werte ergeben, was auch tatsächlich zutrifft. Die Mittelwerte:

Beschädigung	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
I (leicht)	147 = 26,2 %	24,3–28,6 %	2,4 % (MS)
II (stark)	41 = 7,3 %	3,8–9,5 %	3,5 % (OSu)
I + II	188 = 33,5 %		
	562 = 100 % (= A-Klingen ohne Nacken- und Mittelstücke)		

Lediglich die 3,8 % der Gruppe II im OSu fällt etwas aus dem üblichen Rahmen. Insgesamt weist ein Drittel der A-Klingen Schneidenbeschädigung auf.

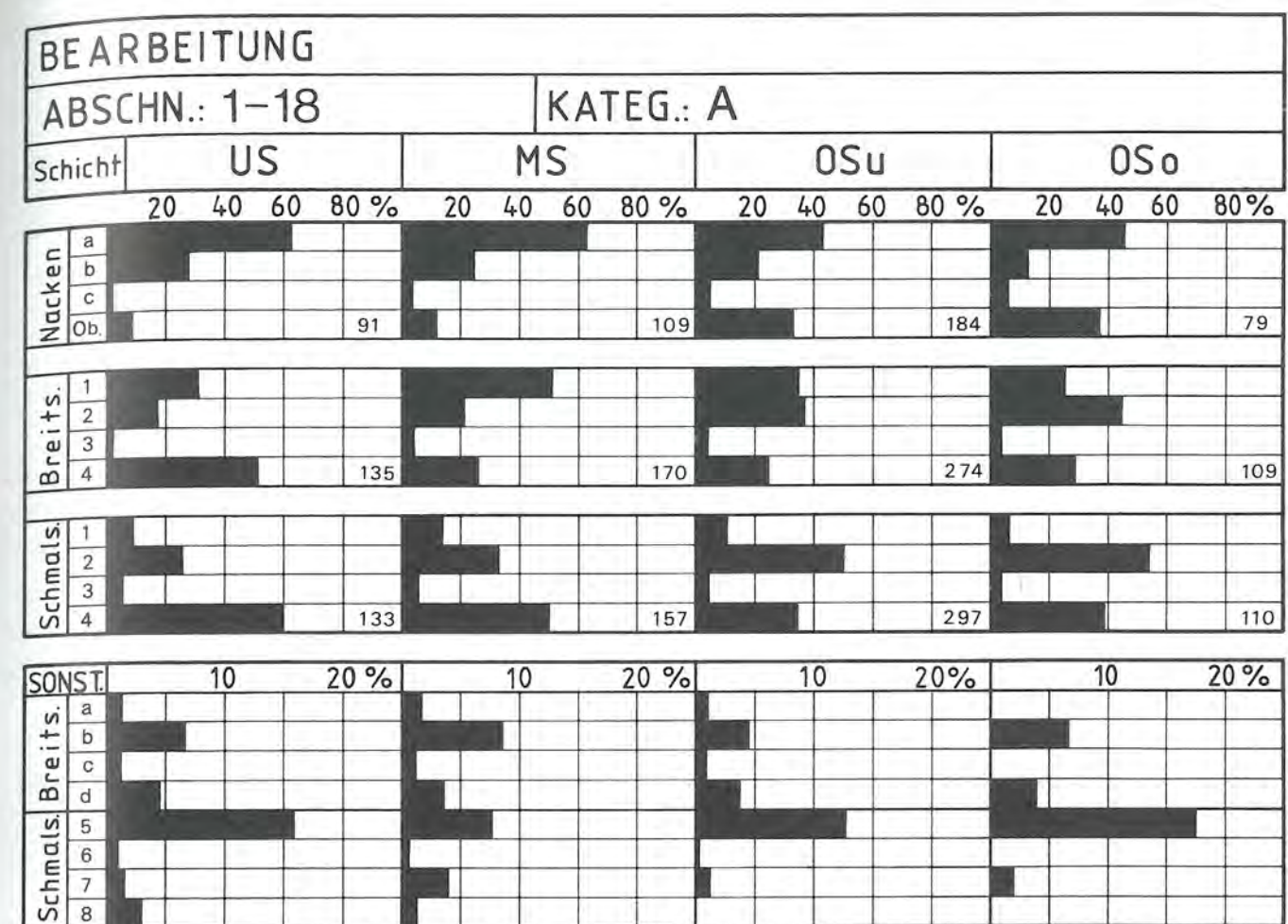


Abb. 23: Bearbeitungsformen der Kategorie A

D. Bearbeitung

a. Nacken

Deutlich dominiert der geschlagene Nacken (a), doch ist ein klarer Bruch zwischen US/MS (61,5/62,4 %) einerseits und OSu/OSO (42,4/45,6 %) andererseits erkennbar (Abb. 23). Bearbeitung durch Pickung (b) ist wesentlich seltener, und es ist ein Rückgang dieser Bearbeitungsart von 27,5 % im US (MS = 23,9 %; OSu = 20,7 %) um die Hälfte des prozentualen Anteils auf 12,7 % im OSO feststellbar. Ge- bzw. überschiffene Nacken (c) sind in allen vier Ensemblekomplexen selten (2,2 bis 5,1 %). Beim Vergleich mit der Gruppe, wo Gerölloberfläche den Nacken bildet (s. Oberfläche), fällt die schon bezüglich der Bearbeitungsart a feststellbare Zweiteilung in US/MS (8,8/11,0 %) auf der einen und OSu/OSO (32,6/36,7 %) auf der anderen Seite deutlich auf.

b. Breitseiten

In bezug auf die Bearbeitungsform „geschliffen“ (1) weist das MS (50,6 %) ein Maximum auf, während diese Bearbeitungsart im OSO (24,8 %) nur noch halb so stark vertreten ist. Die an dieser Stelle erzielten Ergebnisse sind im Zusammenhang mit der Häufigkeit des E-Schliff-typs zu sehen (s. unten) und korrespondieren hinsicht-

lich der einzelnen Ensemblekomplexe gut mit den dort erzielten Resultaten. Für die Bearbeitungsart „gepickt“ (2) ist – im Gegensatz zur Nackenbearbeitung – eine Zunahme von US (17,0 %) über MS (20,6 %), OSu (36,9 %) zu OSO (44,0 %) zu konstatieren, wobei der Sprung hier wieder eindeutig zwischen MS und OSu liegt. Das US hebt sich von den drei anderen Ensemblekomplexen durch den hohen Anteil der Bearbeitungsart „gepickt und überschiffen“ (4) ab, die im US mit 50,4 % dominierende Bearbeitungsart ist, während sie in den drei anderen Ensemblekomplexen lediglich zwischen 24,5 und 28,4 % ausmacht. Geschlagene Breitseiten (3) verbieten sich per definitionem von selbst für die A-Beile und machen nur 2,2–3,6 % aus (sekundäre Umarbeitungen?).

c. Schmalseiten

Auch bezüglich der Schmalseiten hat die Bearbeitungsart „geschliffen“ (1) ein Maximum im MS (12,7 %), das jedoch nicht so deutlich ausfällt wie bei den Breitseiten, und insgesamt muss diese Bearbeitungsform bei den A-Beilen naturgemäß selten sein (a-Beile). Ansonsten sind der Bearbeitungsart der Breitseiten analoge Tendenzen erkennbar: „Pickung“ (2) nimmt von US (25,6 %) über MS (32,5 %) und OSu (50,5 %) zu OSO

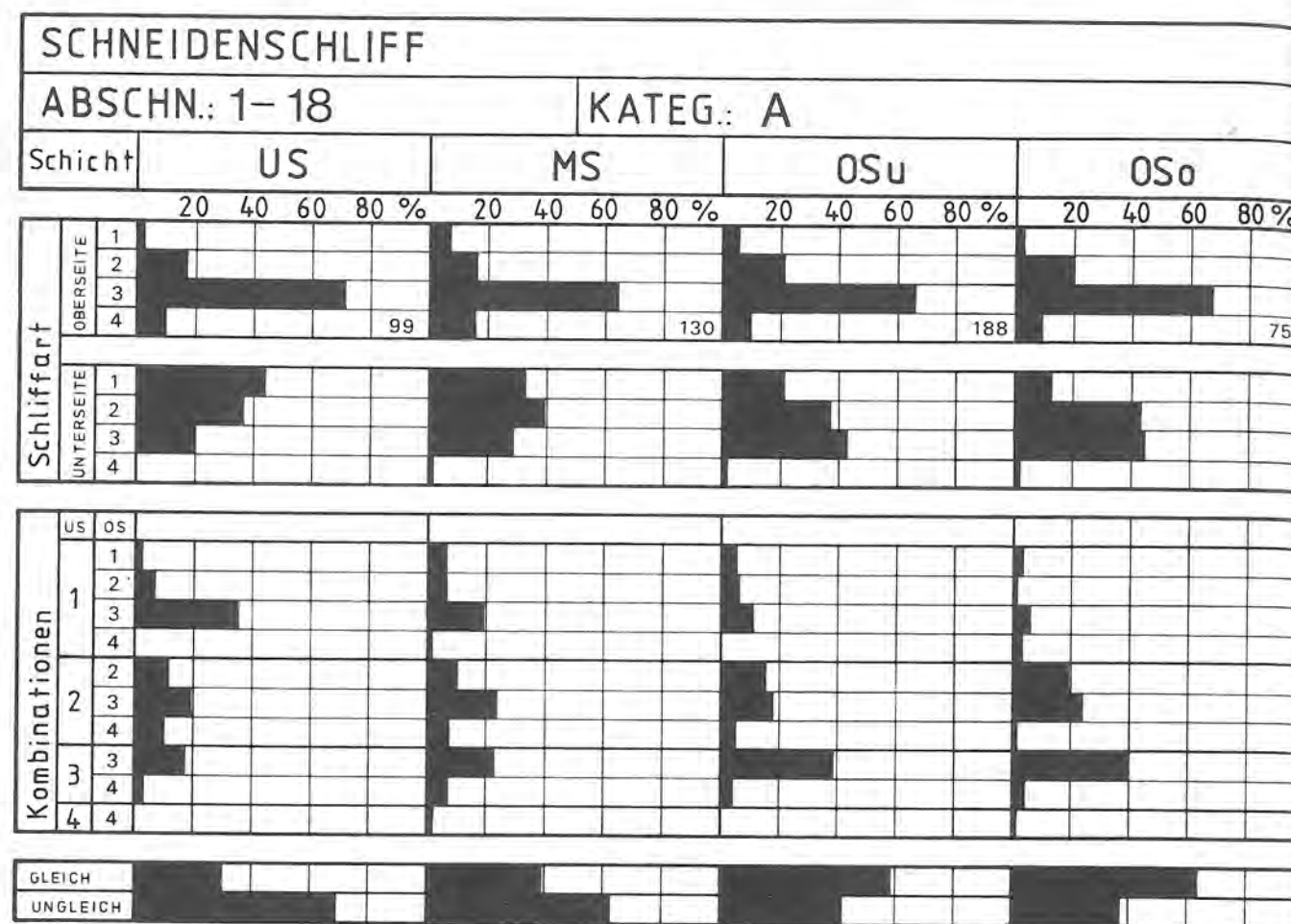


Abb. 24: Schneidenschliff der Kategorie A

(53,6 %) zu – erneut mit dem grössten Sprung zwischen MS und OSu –, und die Gruppe „gepickt und überschleifen“ (4) nimmt demzufolge von US (60 %) über MS (49,7 %) zu OSu/OSo (34,7/38,2 %) ab, während geschlagene Schmalseiten mit 2,7–5,3 % wiederum selten sind.

Während also bei der Breitseitenbearbeitung das MS hinsichtlich „gepickt und überschleifen“ bereits den OSu-OSO-Wert erreicht, nimmt es diesbezüglich bei den Schmalseiten eine Zwischenstellung ein, so dass hier eine allmähliche Umstellung in der Bearbeitungstechnik fassbar wird, wobei diese spezielle Bearbeitungsart ohnehin immer eher bei den Schmalseiten angewendet wird.

d. Zusätzliche Bearbeitung

Breitseite: Bei diesen Gruppen lassen sich keine schichtspezifischen Unterschiede nachweisen; dass a und e im OSo fehlen, dürfte auf einem Zufall beruhen. Schliff mit Facettenbildung (a) ist selten (1,1–1,8 %), während abgesetzter Schneidenschliff (b) etwas häufiger vorkommt (4,4–8,2 %). Ob dieser eine Folge des Nachschleifens der Schneide ist, kann nur spekuliert werden; als sicher nachgeschliffen (c) lassen sich nur 1,1–1,5 % ansprechen. Isolierte Schliffzonen im Nackendrittel (d) lassen sich bei 3,5–4,4 % nachweisen, dieser Schliff könnte mit der Schäftung in Verbindung stehen.

Schmalseite: Schliff in Schneidendrittel oder -hälfte (5) kommt normalerweise bei 13,1–17,3 % vor und scheint im MS mit 7,6 % etwas unterrepräsentiert zu sein. Muss völlig offenbleiben, aus welchen Gründen dieser Schliff angebracht wurde (Ästhetik, Formgebung?), so lassen sich die Schliffzonen in Nackendrittel bzw. -hälfte (7) (1,3–3,8 %) und auch die Kantenbeseitigung in diesem Bereich (8) am ehesten mit der Schäftung in Verbindung bringen. Ob Kantenbeseitigung tatsächlich nur im US und im MS praktiziert wurde, muss bei den geringen prozentualen Anteilen (3,0; 1,2 %) offen bleiben, ist aber durchaus möglich, da rechteckige Querschnitte im US weniger üblich sind als in den anderen Ensemblekomplexen (s. oben).

E. Schneidenschliff

Die Graphik zur Schliffart der Schneide der *Klingenoberseite* (Abb. 24) vermittelt ein Bild grosser Gleichheit, und man kann davon ausgehen, dass die recht geringen feststellbaren Abweichungen auf der Schwierigkeit der Ansprache beruhen und vernachlässigt werden können. Es ergeben sich für das Cortailod von Twann folgende Mittelwerte in bezug auf die Schliffart der Schneide der Beiloberseite bei den A-Klingen:

Schliffart	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
1 (plan)	21 = 4,3 %	2–6,1 %	2,3 % (US)
2 (leicht konvex)	91 = 18,5 %	15,3–20,7 %	3,2 % (MS)
3 (konvex)	329 = 66,7 %	64,1–71,0 %	4,3 % (US)
4 (stark konvex)	52 = 10,5 %	9–14,5 %	4,0 % (MS)
Summe	493 = 100 %		

Bei Analyse der Schliffart der *Unterseite* sind zwei durchgehende Tendenzen festzustellen. Die Gruppe der A-Beile mit plan geschliffener Schneide (1) geht von US (43 %) über MS (32,3 %) und OSu (21,3 %) zu OSo (12 %) sehr deutlich zurück, während andererseits die Beile mit konvexem Schneidenschliff (3) ihre Position von US (20 %) über MS (28,5 %) zu OSu/OSo (42,0/44,6 %) merklich verbessern können. Die stark konvex geschliffenen Schneiden (max. 1,3 %) können vernachlässigt werden. Die Gruppe mit leicht konvex geschliffener Schneide (2) belegt innerhalb der vier Ensemblekomplexe den Bereich zwischen 36–42,7 % und bleibt somit relativ konstant (MW = 38,2 %).

Bei den Schliffkombinationen geht die Kombination Unterseite plan/Oberseite konvex (US 1/OS 3) ständig zurück (US = 35 %; MS = 19 %; OSu = 10,6 %; OSo = 5,3 %), während auf der anderen Seite die Kombination Unterseite und Oberseite konvex (US 3/OS 3) von US (17 %) über MS (22,1 %) zu OSu/OSo (37,8/40,0 %) ständig zunimmt.

Gute schichtspezifische Unterschiede lassen sich auch über gleich bzw. ungleich geschliffene Schneiden auf Ober- und Unterseite erzielen. Für erstere lässt sich eine ständige Zunahme von US (30,3 %) über MS (38,2 %) und OSu (58 %) zu OSo (62,7 %) – bei entsprechend rückläufigen Werten der Gegengruppe – feststellen; der grösste Wechsel findet zwischen MS und OSu statt, ebenso wie bei der Kombination US 3/OS 3.

F. Schliffarten

Analysiert man die Schliffarten der Kategorie A (Lochkarte D), jeweils an Klingenober- und Klingenunterseite, so erweist sich das MS als der schleiffreudigste Ensemblekomplex: die Schliffarten D/E auf der Oberseite werden vom US (22,4 %) zum MS (44,2 %) verdoppelt und auf der Unterseite nicht ganz verdoppelt (US = 36,9 %; MS = 63,0 %). Auf der Oberseite haben die D/E-Schliffarten im OSu (32,6 %) und OSo (31,1 %) annähernd gleiche Werte, die zwischen den US- und MS-Werten liegen, während diese Schliffarten auf den Unterseiten von MS (63,0 %) über OSu (53,3 %) zu OSo (43,6 %) stetig um 10 % zurückgehen (Abb. 25).

Auf der Basis der Kombinationen ergeben sich vergleichbare Konstellationen, da die D/E-Kombinationen gleichzeitig auf Ober- und Unterseite vom US (22,4 %) zum

MS (44,3 %) verdoppelt werden, dann wieder zum OSu/OSO (31,6/31,1 %) zurückgehen und einen Zwischenwert einnehmen. Während sich also auf der Basis der D/E-Schliffarten der Klingenoberseite und der D/E-Kombinationen das OSu und OSo nicht unterscheiden, deutet sich bei den D/E-Schliffarten auf der Klingenunterseite ein weiteres Nachlassen der Schleifintensität vom OSu zum OSo an. Diese Feststellung lässt sich auf der Basis der Summe der a-Klingen (alle E-Schliff) und A-Klingen mit D/E-Schliff erhärten, da die entsprechenden Werte vom US (33,9 %) zum MS (58,5 %) stark ansteigen, dann zum OSu (44,0 %) und zum OSo (36,8 %) jeweils wieder zurück gehen und im OSo beinahe wieder den niedrigen US-Wert erreichen. Während also bei den meisten Analysegruppen jeweils eindeutig durchlaufende Tendenzen feststellbar sind, liegt mit den Schliffarten ein Kriterium vor, das, soweit es den D/E-Schliff betrifft, vom US zum MS steigende und von MS über OSu zu OSo fallende Tendenz aufweist (umgekehrt verhält es sich mit den A/B-Schliffarten).

Unterschiedliche Schliffarten auf Ober- und Unterseite haben im US 43,9 % im MS 35,1 %, im OSu 33,2 % und im OSo 31,1 % der Klingen der Kategorie A; es zeigt sich in diesem Fall also eine durchgehend abnehmende Tendenz, die jedoch lediglich zwischen US und MS einigermassen markant ausfällt. Demgegenüber nehmen jedoch gerade Schliffartenkombinationen, die um 3 bzw. 4 Stufen differieren, von US/MS mit 15 % (14,9 bzw. 15,2 %) über OSu mit 20,9 % zu OSo mit 26,0 % zu, jedoch ist die statistische Breite bei dieser Analyse – speziell für das OSo (23 Exemplare) – recht gering.

Angesichts der Schwierigkeiten bei der Schliffartenbestimmung und der teilweise schmalen statistischen Breite sind die bezüglich der Schliffarten erzielten Ergebnisse nur bedingt tauglich, doch dürften die im ersten Teil erarbeiteten Tendenzen prinzipiell gültig sein.

4. Die Artefaktkategorie a in der Entwicklung (Schichtstruktur B)

Ungeachtet der für statistische Auswertung in US und OSo zu geringen Materialmenge soll versucht werden, in einer im Vergleich zur Kategorie A begrenzten Untersuchung Entwicklungen aufzuzeigen oder anzudeuten.

A. Masse und Massverhältnisse

a. Masse

Ob sich die *Länge* schichtspezifisch interpretieren lässt, muss offenbleiben; immerhin zeichnet sich die Möglichkeit ab, dass die „langen Klingen“ (11–17 cm) von MS (18,3 %) über OSu (14,6 %) zu OSo (7,7 %) um mehr als die Hälfte zurückgehen (Abb. 26), also eine im Vergleich zu den A-Klingen entgegengesetzte Entwicklung (vgl. S. 36 f.).

Hinsichtlich der *Breite* lassen sich keine Entwicklungen fassen, und da die beiden fundreichen Ensemblekomplexe MS und OSu sehr ähnliche Strukturen aufweisen,

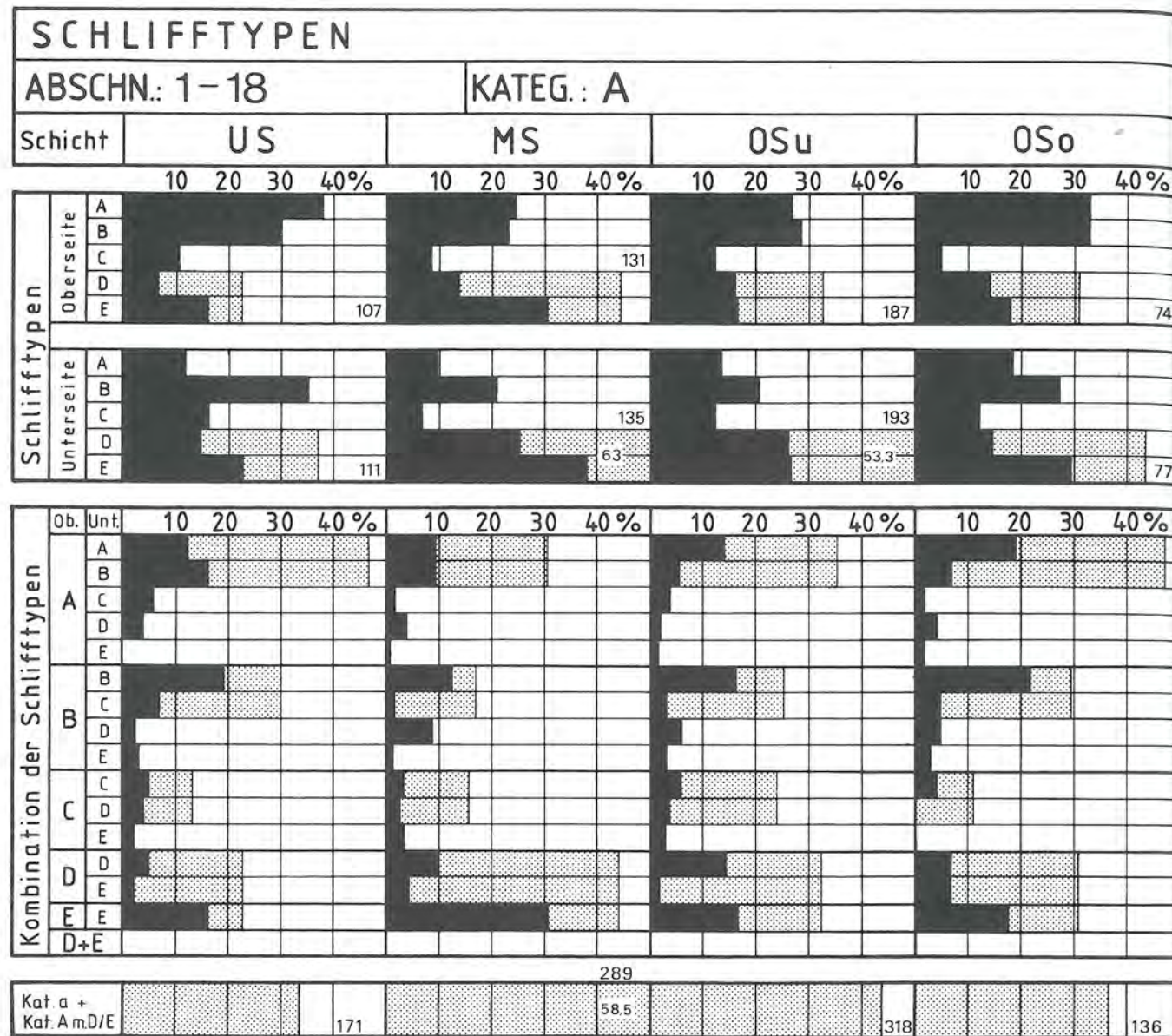


Abb. 25: Schliff-typen der Kategorie A

scheint dies die typische Breitenstruktur der a-Klinge von Twann zu sein.

Eventuell lassen sich jedoch bei der *Dicke* Entwicklungstendenzen fassen, obwohl auch in diesem Fall das MS und das OSu recht ähnlich strukturiert sind. Klingendicken unter 1,5 cm nehmen nämlich von US (12,5 %) über MS/OSu (33,3/31,7 %) zu OSu (38,9 %) deutlich zu, während gleichzeitig die „sehr dicken Klingen“ (> 3,5 cm) abnehmen (US = 8,3 %; MS = 3,8 %; OSu = 1,7 %; OSo = 0 %). Auch hier wieder eine gegenüber der Entwicklung der A-Klingen gegenläufige Tendenz. Die „dicken Klingen“ (2,5–3,5 cm) lassen ebenfalls abnehmende Tendenz von US (29,2 %) über MS/OSu (17,9/21,6 %) zu OSu (11,1 %) erkennen, was auch der Entwicklung bei den Klingen der Kategorie A entspricht.

Hinsichtlich des *Gewichts* lässt sich lediglich festhalten, dass „sehr schwere Klingen“ der Kategorie a vom US

(21,4 %) zum MS/OSu (5,0/4,9 %) seltener werden und dann im OSu vollständig zu fehlen scheinen (?).

b. Massverhältnisse

LBI-Werte zwischen 1,5 und 2 zeigen steigende Tendenz vom MS (16,3 %) zum OSu (41,6 %) und zum OSu (53,9 %); lediglich das US passt sich in diese Entwicklung nicht ein, ebenso wenig wie bei den von MS (38,8 %) über OSu (19,5 %) zu OSu (15,4 %) rückläufigen LBI-Werten über 2,5 (Abb. 27). Beim BDI zeichnet sich für Werte zwischen 2 und 2,5 eine ständige Zunahme vom US (23,5 %) zum MS (34,3 %), zum OSu (39,6 %) und letztlich zum OSu (50,0 %) ab, wiederum entgegen dem Entwicklungsgang bei der Kategorie A (vgl. S. 38). Beim LDI wird auch bei den a-Klingen die neuerliche Hinwendung zu Indizes unter 3 im OSu deutlich. – Interessant ist auch, dass Schneidenkrümmungen über 15 nur im MS und OSu vorkommen.

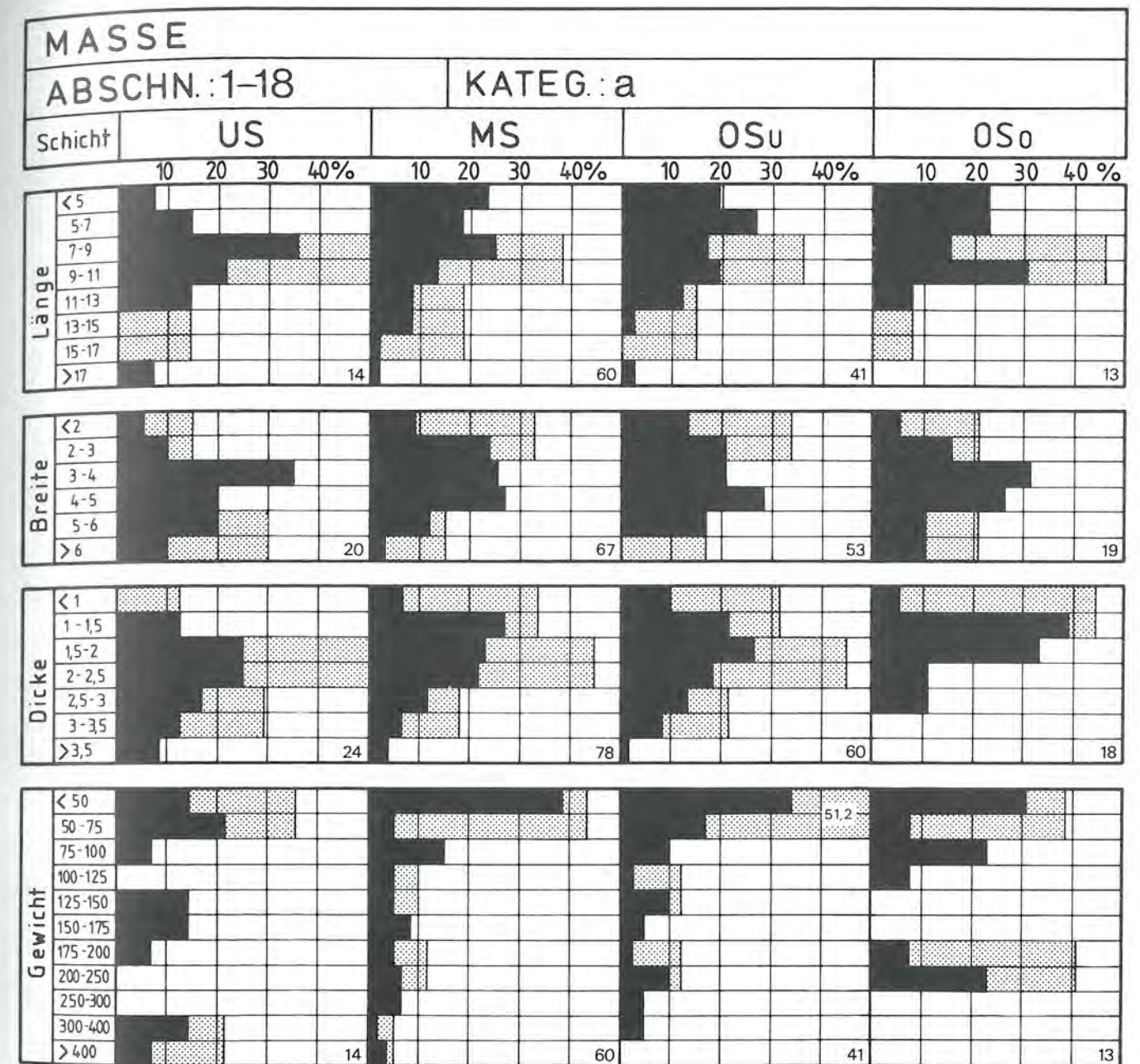


Abb. 26: Masse der Kategorie a

B. Schnitte (Abb. 28)

a. Querschnitt

Zu den Querschnitten lässt sich sagen, dass für die a-Klingen die A/B-Form die typische Querschnittform ist, die in den vier Ensemblekomplexen zwischen 57,2 und 74,1 % ausmacht, während Querschnittform C/D/F jeweils zwischen 20,2 und 29,7 % stellt. Die asymmetrischen Querschnitte G/H zeigen von US (17,8 %) über MS/OSu (5,6/9,5 %) – wie schon bei den A-Klingen (vgl. S. 38 f.) – abnehmende Tendenz zu OSu (4,3 %).

b. Längsschnitt

In völligem Gegensatz zur Entwicklung der A-Klingen verläuft die Entwicklung der Längsschnitte der Kategorie a, da die Anzahl der symmetrischen Schnitte vom Typ A ständig abnimmt (US = 63,2 %; MS = 59,2 %;

OSu = 55,4 %; OSo = 47,8 %), während auf der anderen Seite die stark asymmetrischen Schnitte (B) ständig zunehmen (US = 5,3 %; MS = 10,5 %; OSu = 12,5 %; OSo = 17,4 %).

C. Form (Abb. 29)

a. Nacken

Bei den *Nackenwinkeln* bilden im MS, OSu und OSo jeweils solche unter 15° die stärkste Gruppe, während es im US – wie bei Kategorie A (vgl. S. 39) – solche zwischen 15–25° sind. War jedoch bei der Kategorie A das MS in der Gesamtstruktur noch deutlich US-orientiert, so ist bei der Kategorie a das MS mit dem höchsten Anteil an Nackenwinkeln unter 15° ausgestattet, die bei den A-Klingen typisch für die zwei OS-Komplexe waren.

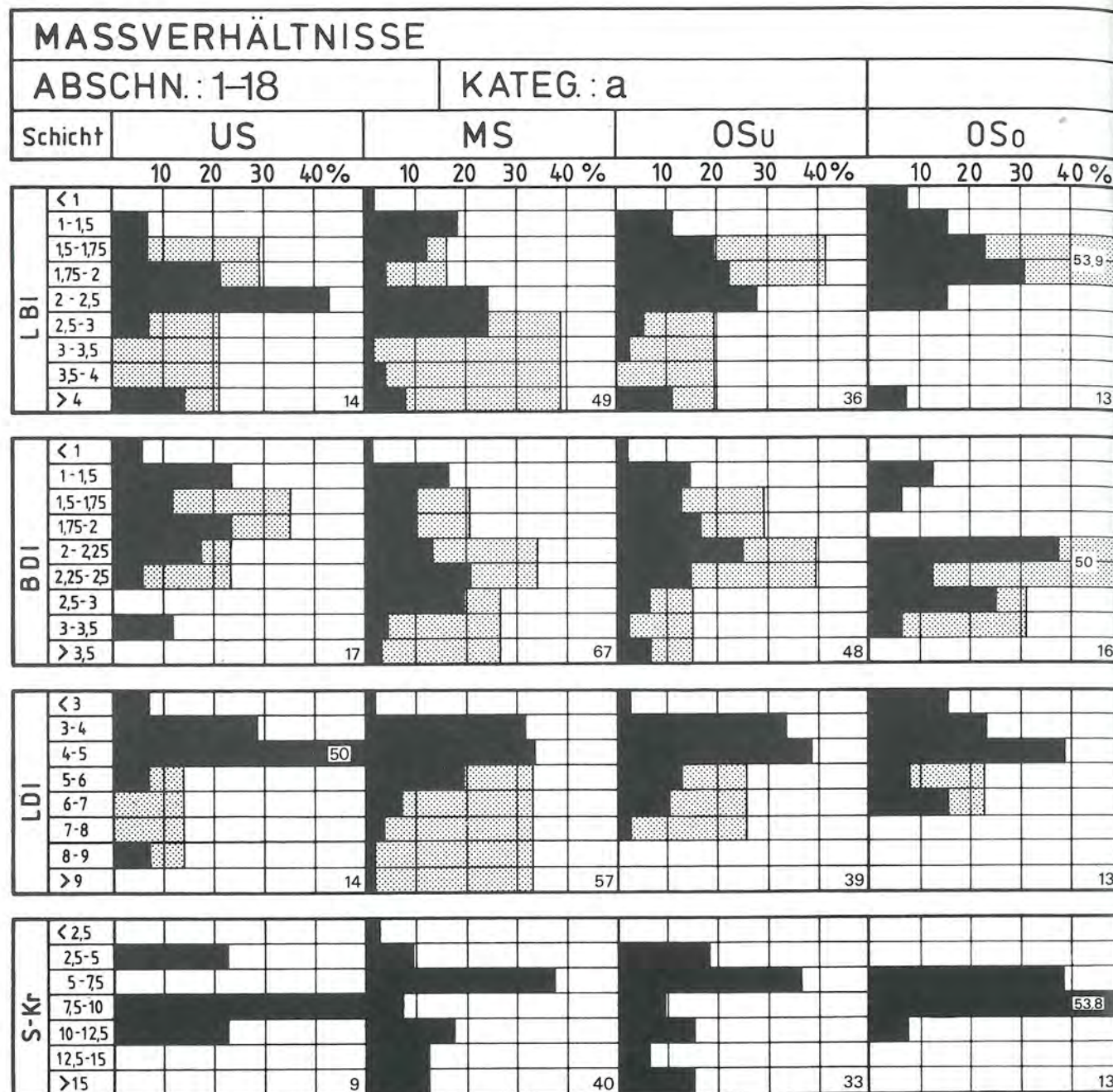


Abb. 27: Massverhältnisse der Kategorie a

Bei der *Nacken-Seitenansicht* dominiert immer mit Werten zwischen 41,2 und 54,3 % der gerade Nacken (1) gegenüber 32,6 bis 35,3 % des runden Nackens (2), wenn man die abweichende Struktur des OSo ausser acht lässt, wo der spitze Nacken (3) häufiger ist, der ansonsten jeweils zwischen 10,9 und 23,5 % ausmacht. Die spezielle Nackenform vom Typ 4 kommt nur im MS und OSu vor; bei der Kategorie A war er nur für das OSu belegt.

Die *Nacken-Aufsicht* zeigt in allen Ensemblekomplexen recht unterschiedliche Strukturierung, die keine bestimmten Entwicklungstendenzen erkennen lässt.

b. Schneide

Überraschend ist vor allen Dingen, dass die *Schneiden-*

Seitenansicht y, die bei der Kategorie A eine markante Entwicklungstendenz aufweist (vgl. S. 40), bei der Kategorie a eher die umgekehrte Verlaufsrichtung suggeriert.

D. Sonstiges zur Kategorie a

Auf weitere schichtbezogene Analysen für die Kategorie a soll verzichtet werden, da aufgrund der bislang durchgeführten Analysen zur Genüge klar geworden sein dürfte, wie schwierig die Beurteilung von Entwicklungstendenzen ist, wenn lediglich die beiden mittleren Ensemblekomplexe aus einer Viererfolge statistisch genügend abgesichert sind.

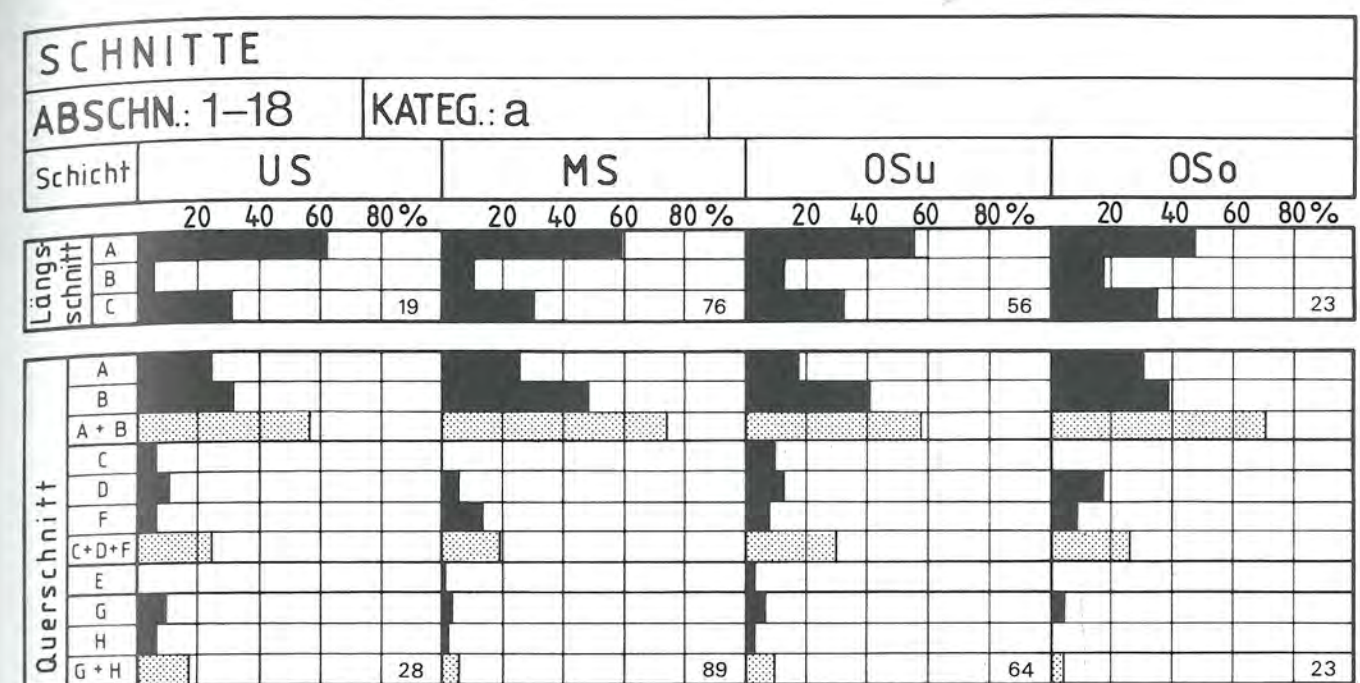


Abb. 28: Längs- und Querschnitte der Kategorie a

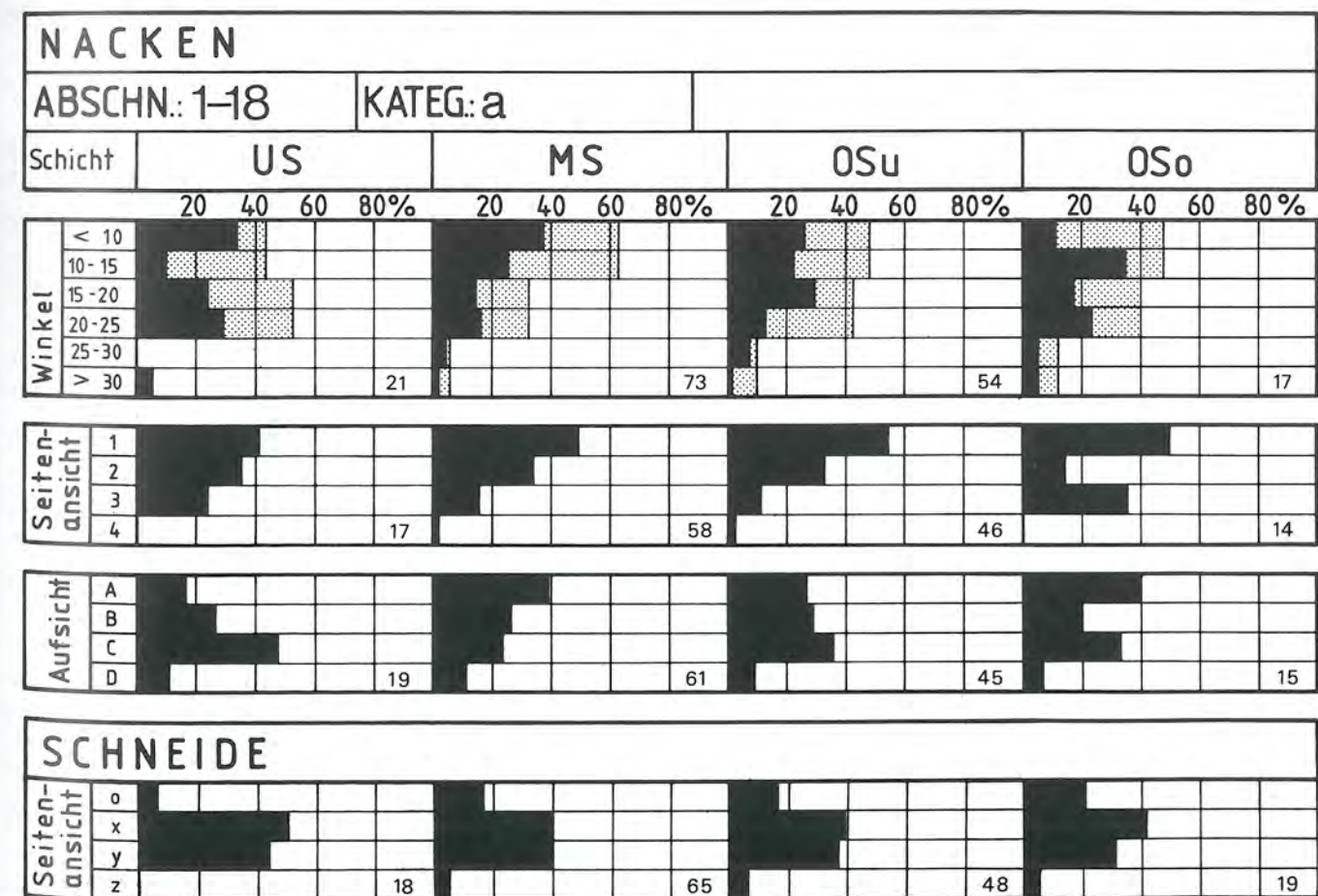


Abb. 29: Nacken- und Schneidenformen der Kategorie a

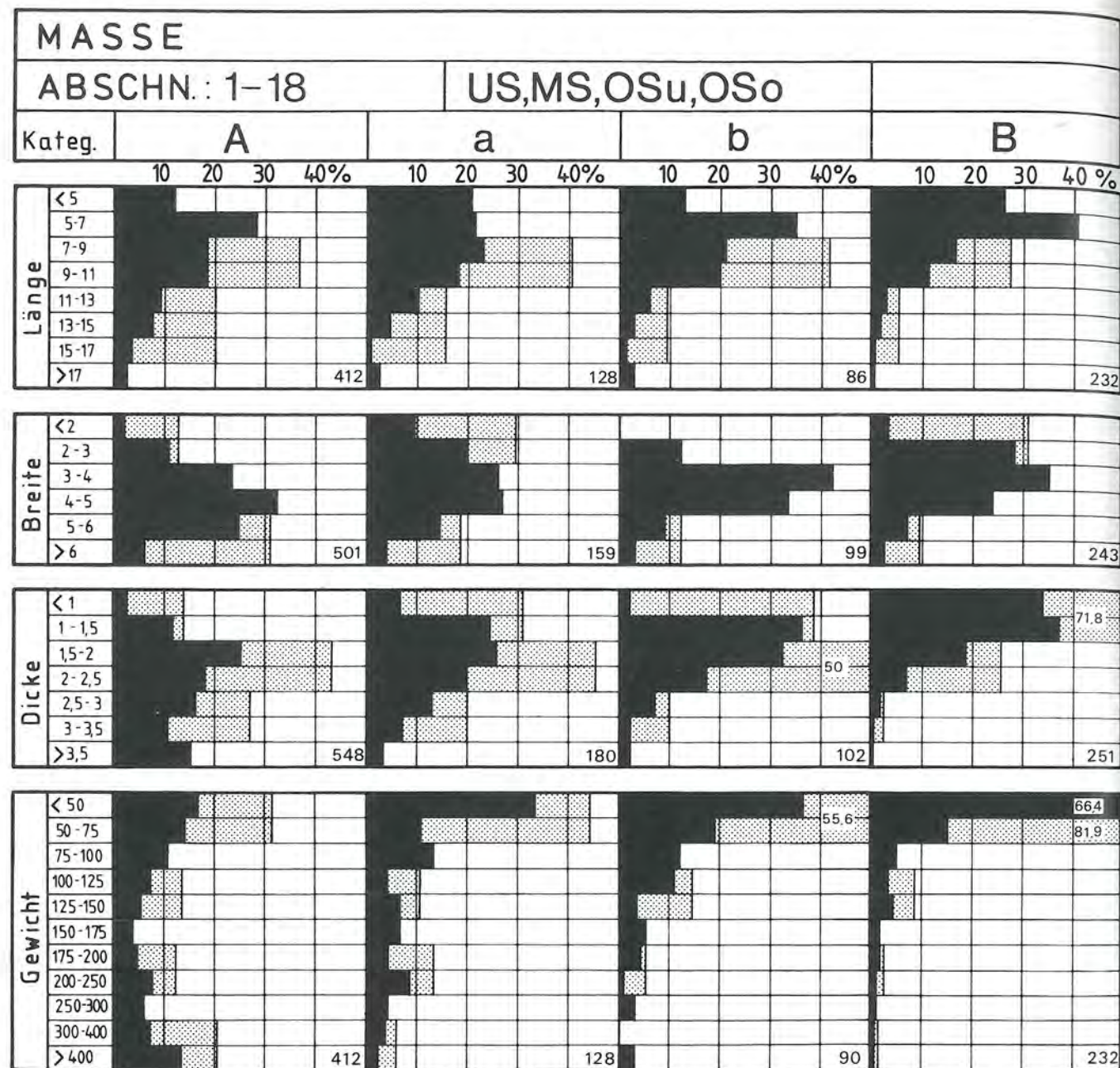


Abb. 30: Die Klingenkategorien im Vergleich: Masse

Die mit Abstand längste (27,1 cm) in Twann vorkommende Klinge überhaupt ist eine a-Klinge aus dem US (Taf. 5, 95), die aus dem relativ ungeeigneten Material E gefertigt ist (vgl. S. 93 f.), so dass man sich fragen muss, ob diese jemals für praktische Arbeiten verwendet wurde oder eher ein Statussymbol darstellt.

Der Schliff (Typ E) und die Breitseiten- und Schmalseitenbearbeitung (geschliffen) sind wegen der Kategoriezugehörigkeit definitorisch festgelegt (Lochkartenseite A); es bleibt noch die Nackenbearbeitung zu untersuchen, was beim Vergleich der Vollbeilkategorien geschehen soll (s. S. 52).

5. Die Artefaktkategorie b

Wegen des für statistische Auswertungen allzu beschränkten Vorkommens einerseits (US = elf Artefakte;

OSo = 14 Artefakte) und der beschränkten typologischen Aussagemöglichkeiten andererseits – Schliff als additive Bearbeitungsform bei gleichzeitiger Schlagfähigkeit auf Schmal- und Breitseiten und Nacken – erübrigt sich eine nach Entwicklungstendenzen suchende Arbeitsweise, weshalb ich für diese Artefaktkategorie darauf verzichte; Niederschlag finden diese Ergebnisse lediglich bei der Gegenüberstellung der Klingenkategorien (S. 48 ff.) und bei der Entwicklung der drei Vollbeilkategorien (vgl. S. 53 ff.).

6. Die Vollbeile im Vergleich (Kategorie A, a, b)

Leider verboten sich für die Kategorie b schichtspezifische Analysen, und auch hinsichtlich der Kategorie a sind die Ergebnisse für das US und OSo nicht hinrei-

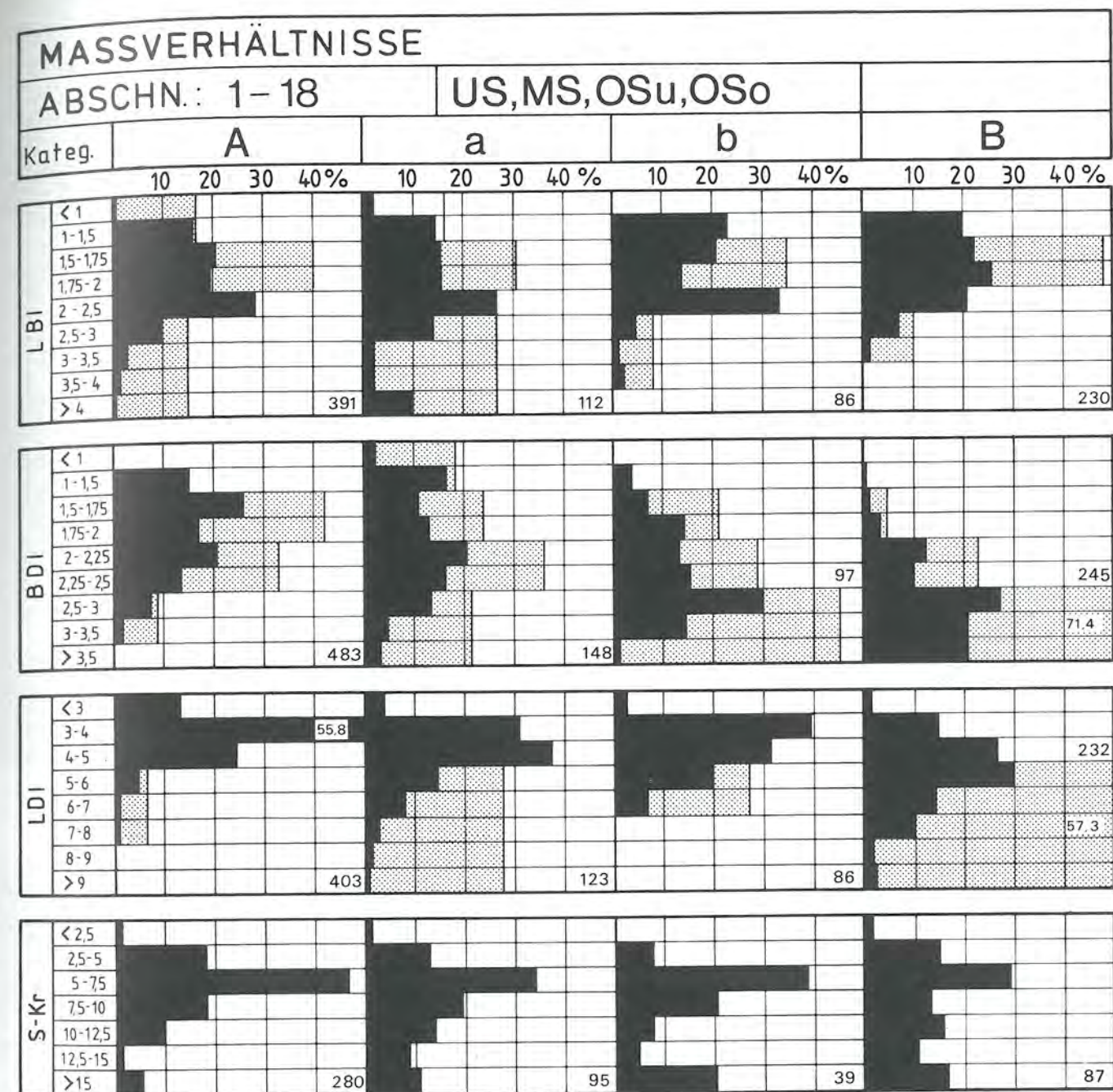


Abb. 31: Die Klingenkategorien im Vergleich: Massverhältnisse

chend statistisch abgesichert. Deshalb seien an dieser Stelle die Mittelwerte beider Kategorien – schichtunabhängig – gebildet und den Mittelwerten der Kategorie A gegenübergestellt, um eventuell categoriespezifische Unterschiede aufzeigen zu können.

A. Masse und Massverhältnisse

a. Masse (Abb. 30)

Hinsichtlich der *Länge* fällt auf, dass die „sehr kurzen Beile“ (unter 5 cm) in der Kategorie a (20,3 %) merklich stärker vertreten sind als in der Kategorie b (13,0 %) oder A (11,7 %). Deutlich anders ist das Verhältnis bei

den „langen Beilen“ (11–17 cm), die in der Kategorie A 20,1 % ausmachen, in der Kategorie a jedoch nur mit 15,7 % und in der Kategorie b nur mit 9,3 % vertreten sind.

Bei den *Breiten* zeigt sich eine eindeutige Dominanz der schmalen Typen (unter 3 cm) bei der Kategorie a (29,5 %), während diese sich in Kategorie A und b auf 12,8 bzw. 12,1 % belaufen, Breiten zwischen 3 und 4 cm werden von der Kategorie b bevorzugt (42,4 %), gegenüber 25,8 % der Kategorie a und 23,6 % der Kategorie A. Die „sehr breiten Typen“ (über 5 cm) sind in der Kategorie A (31,2 %) deutlich besser belegt als in den Kategorien a (18,3 %) oder b (12,1 %).

Die *Dicken* unter 1,5 cm sind bei der Kategorie A mit

SCHNITTE																
ABSCHN.: 1-18					US, MS, OS _u , OS _o											
Kateg.	A				a				b				B			
	20	40	60	80%	20	40	60	80%	20	40	60	80%	20	40	60	80%
Längs schnitt	A															
	B															
	C															
	502				174				98							

Querschnitt	A															
	B															
	A + B												entfällt			
	C															
	D															
	F															
	C+D+F															
	E															
	G															
	H															
G + H	577				204				93							

Abb. 32: Die Klingenkategorien im Vergleich: Längs- und Querschnitte

14,1 % vertreten, bei Kategorie a jedoch mit 31,1 % und bei der Kategorie b sogar mit 38,3 %. Demzufolge sind umgekehrt Dicken von 2,5–3,5 cm bei der Kategorie A (27,4 %) wesentlich häufiger als bei der Kategorie a (20 %) und Kategorie b (9,8 %), wie auch solche über 3,5 cm (Kategorie A = 15,3 %; a = 3,3 %; b = 2,0 %). Die niedrige *Gewichtsklasse* (unter 75 g) wird deutlich von der Kategorie b bevorzugt (55,6 %), während diese Bevorzugung bei der Kategorie a (44,5 %) und erst recht bei der Kategorie A (31,8 %) nicht mehr derart deutlich ausfällt. Umgekehrt verhält es sich bei der hohen *Gewichtsklasse* (über 300 g), die bei der Kategorie A 20,6 % aufweist, bei der Kategorie a und Kategorie b jedoch nur 6,2 bzw. 3,3 %.

b. Massverhältnisse (Abb. 31)

Hinsichtlich des *LB1* fällt vor allem die starke Belegung des Bereichs über 2,5 seitens der Kategorie a (26,8 %) auf, während Kategorie A (14,9 %) und besonders die Kategorie b (8,2 %) hier deutlich weniger stark vertreten sind.

Als besonders aussagestark hinsichtlich einer Unterscheidung der Kategorien der Vollbeile erweist sich der *BDI*, also gerade jene Grösse, die bei der Analyse der A-Beile die geringsten schichtspezifischen Unterschiede erkennen liess (vgl. S. 38). Die Gruppe zwischen 1,5 und 2 ist bei der Kategorie A mit 42,5 % fast doppelt so stark belegt wie bei den Kategorien a und b mit 23,6 bzw. 21,6 %. Die hohen Indizes (über 2,5) machen bei der Kategorie A nur 8,9 % aus, bei der Kategorie a sind es schon 21,6 % und bei der Kategorie b sogar 45,3 %.

Beim *LDI* sind besonders die hohen Werte im Bereich über 5 für die Kategorien a (27,5 %) und b (26,8 %) bemerkenswert, gegenüber nur 6,7 % bei der Kategorie A. Die Struktur der *Schneidenkrümmung* ist bei allen drei

Vollbeilkategorien recht ähnlich, allerdings nehmen Werte zwischen 2,5 und 5 von Kategorie A (18,2 %) über Kategorie a (13,0 %) zu Kategorie b (7,7 %) ab, während auf der anderen Seite solche über 15 von Kategorie A (5,4 %) über Kategorie a (10,8 %) zur Kategorie b (20,5 %) zunehmen.

Es zeigen sich also hinsichtlich aller Masse und Massverhältnisse wesentliche Unterschiede, die eine Aufteilung der Vollbeile in drei Kategorien auch von dieser Seite bestätigen und rechtfertigen. Hinsichtlich der an dieser Stelle verglichenen Kriterien bilden fast immer die Kategorie A auf der einen Seite und die Kategorie b auf der anderen Seite die Extreme, während die Werte der Kategorie a sozusagen eine Mittelstellung anzeigen; lediglich bei den geringen Breiten und demzufolge auch bei den hohen LBI-Werten liegen signifikante Extremwerte auf Seiten der Kategorie a.

B. Schnitte (Abb. 32)

a. Querschnitt

Bei den Querschnitten dominiert in der Kategorie a eindeutig der A/B-Schnitt (66,1 %), während C/D/F-Schnitte (oval) selten sind (23,2 %). Umgekehrt verhält es sich bei Kategorie b, wo A/B-Typen verständlicherweise sehr selten vorkommen (13,0 %), während C/D/F-Schnitte 86 % ausmachen. Kategorie A nimmt in beiden Gruppen eine Mittelstellung ein. Auch in diesem Fall wird deutlich, dass die Herstellungstechnik ein wesentlich mitbestimmender Faktor ist.

b. Längsschnitt

Der Längsschnitt scheint nicht kategoriespezifisch interpretierbar, obwohl die stark asymmetrischen Schnitt-

NACKEN

ABSCHN.: 1-18

US, MS, OSu, OSo

Kategor.

A

a

b

B

20

40

60

80%

20

40

60

80%

20

40

60

80%

20

40

60

80%

Winkel

< 10

10-15

15-20

20-25

25-30

> 30

<

Abb. 33: Die Klingenkategorien im Vergleich: Nacken- und Schneidenformen

te (B) bei der Kategorie A stärker belegt sind als bei den Kategorien a und b, während bei diesen die symmetrischen Schnitte (A) häufiger sind. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass im US, also jener Ensemblegruppe mit dem höchsten Anteil an B-Schnitten, die Kategorien a und b nur schwach vertreten sind.

b = 32,2 %), während in beiden anderen Kategorien die C-Typen (fast spitz) vorherrschen (Kategorie a = 32,1 %; b = 35,6 % gegenüber 16,1 % der Kategorie A). Diese Unterschiede sind sicher auf herstellungstechnische Aspekte zurückzuführen.

b. Schneide

Dass auch die *Schneiden-Seitenansicht* kategoriespezifisch geprägt ist, ist zwar denkbar, aber unwahrscheinlich. Als sicher darf gelten, dass Typ o (gerade Schneide) in der Kategorie b häufiger als in den beiden anderen Vollbeilkategorien vorkommt, im Gegensatz zum Typ x, der wesentlich seltener belegt ist. Da beide Schneidentypen jedoch nur Spielarten der breiten Schneide darstellen, wird für die Summe der Typen o und x ein ähnliches Ergebnis erzielt wie sonst (Kategorie b = 57,9 %; A = 60,1 %; a = 57,3 %). Schneidenform y – bei der Kategorie A von chronologischer Bedeutung (vgl. S. 40) – kommt in den drei Kategorien mit vergleichbaren Werten zwischen 31,4 und 38,0 % vor.

Die *Schneidenvorderansicht* ist nicht kategoriespezifisch interpretierbar. Zwar sind zwischen der Kategorie A einerseits und den Kategorien a, b andererseits hinsichtlich der Vorderansicht a und b Unterschiede von um die 5 % fassbar, doch sind diese nicht markant. Da aber bereits bei der zahlenmässig dominierenden Kategorie A

schichtspezifische Unterschiede aufgezeigt werden konnten (S. 40), sind diese auch bei der Zusammenfassung der drei Vollbeilkategorien zu erwarten (vgl. S. 58 f.).

Schneiden-vorderansicht	Kategorie A	Kategorie a	Kategorie b
a (gerade)	462 = 78,3 %	116 = 82,9 %	67 = 83,8 %
b (geschwungen)	109 = 18,2 %	18 = 12,9 %	11 = 13,8 %
c (S-förmig)	10 = 1,7 %	2 = 1,4 %	1 = 1,3 %
d (schief)	17 = 2,8 %	4 = 2,9 %	1 = 1,3 %
Summe	598	140	80

Die *Schneidenbeschädigung* ist nicht (bzw. nur in geringem Masse) kategoriespezifisch geprägt. Für die Kategorien A, a ergeben sich in allen drei Analysegruppen nur geringfügige Unterschiede von maximal 2,6 %, allein bei der Kategorie b zeigen sich hinsichtlich der leichten Beschädigungen und der Summe beider Beschädigungsgruppen um 10 % höhere Werte, wie sie für die Kategorie B, die Abschlagebeile, typisch sind (vgl. S. 60 f.); die geschlagenen Klingen, durchweg dünner als die Vollbeile der Kategorien A, a, scheinen speziell für kleinere Schneidenausbrüche anfälliger zu sein, obwohl auch in Erwägung zu ziehen ist, dass einzelne Abschlüge an den Schneidenecken der geschlagenen Klingen fälschlicherweise als „leichte Schneidenbeschädigung“ eingestuft wurden. Da jedoch für die Kategorie a niedrigere und für Kategorie b höhere Werte als für die Kategorie A erzielt werden, entsprechen die Mittelwerte der drei Vollbeilkategorien jeweils gut den für die Kategorie A erzielten Werten (vgl. S. 40):

Schneidenbeschädigung	Kategorie A	Kategorie a	Kategorie b	Vollbeile (Kategorien A–b)
I (leicht)	147 = 26,2 %	45 = 23,6 %	42 = 34,1 %	234 = 26,7 %
II (stark)	41 = 7,3 %	15 = 7,9 %	11 = 8,9 %	67 = 7,6 %
I + II	188 = 33,5 %	60 = 31,4 %	53 = 43,1 %	301 = 34,3 %
(Klingen ohne Nacken- und Mittelstücke)	562	191	123	876

D. Nackenbearbeitung

Obwohl bei der Kategorie A die Oberfläche am Nacken ein deutlich chronologisch geprägtes Merkmal darstellte (S. 41), sollen dennoch die Nackenbearbeitungsformen der drei Vollbeilkategorien einander gegenübergestellt werden, damit eventuell vorhandene kategoriespezifische Unterschiede aufgezeigt werden können. „Geschlagene“ Nacken kommen bei den Kategorien A und a in vergleichbaren prozentualen Anteilen vor, während

sie bei der Kategorie b 90 % ausmachen. Dafür fehlen bei dieser Kategorie die „gepickten“ Nacken vollkommen, die bei der Kategorie A gut 20 % stellen und in der Kategorie a mit 5 % vertreten sind. „Geschliffen/überschliffen“ ist fast ein Viertel der Nacken der Kategorie a, die ohnehin durch vollständigen Schmal- und Breitseitenschliff definiert ist, während diese Bearbeitungsform bei den Kategorien A und b selten vorkommt. Obwohl Oberfläche am Nacken bei der Kategorie A chronologisch interpretierbar war, kommt auch hier zusätzlich noch ein kategoriespezifisches Merkmal zum Ausdruck.

Nackenbearbeitungsformen	Kategorie A	Kategorie a	Kategorie b	Vollbeile (Kategorien A–b)
a geschlagen	238 = 51,4 %	74 = 58,7 %	82 = 89,1 %	394 = 57,9 %
b gepickt	99 = 21,4 %	6 = 4,8 %	–	105 = 15,4 %
c geschliffen/überschliffen	17 = 3,7 %	29 = 23,0 %	2 = 2,2 %	48 = 7,0 %
d Oberfläche	109 = 23,5 %	17 = 13,5 %	8 = 8,7 %	134 = 19,7 %
Summe	463	126	92	681

E. Schneidenschliff (Abb. 34)

Die Schliffart der Klingensoberseite ist kategoriespezifisch geprägt; dies kommt vor allem bei den Schliffarten 2 (leicht konvex) und 3 (konvex) zum Ausdruck, da erstere bei Kategorie A 18,5 % ausmacht, bei den Kategorien a, b jedoch 38,7/39,6 %, und die zweite bei Kategorie A 66,7 % stellt, bei den Kategorien a und b aber nur noch 49,1 % bzw. 41,7 %. Eine Besonderheit der Kategorie b sind die plan geschliffenen Oberseiten (1) mit 17,8 % gegenüber 8,0 % der Kategorie a und 4,3 % der Kategorie A, dagegen sind die stark konvex geschliffenen Oberseiten (4) in der Kategorie A mit 10,5 % vertreten, in der Kategorie a jedoch nur mit 4,3 % und in Kategorie b nur mit 1,0 %.

Die Schliffart der Klingensoberseite liess sich bei Kategorie A chronologisch interpretieren (S. 42 f.), doch deuten sich auch in diesem Fall kategoriespezifische Unterschiede an, da Schliffart 2 (leicht konvex) bei den Kategorien a, b (46,6/51,0 %) häufiger ist als bei Kategorie A (38,1 %), während umgekehrt die Schliffart 3 (konvex) bei den Kategorien a, b (23,0/22,9 %) seltener vorkommt als bei Kategorie A (34,3 %).

Auch die gleich bzw. ungleich geschliffenen Klingensober- und Klingensoberseiten erwiesen sich bei Kategorie A als chronologisch deutbar, so dass die Bildung von Mittelwerten im Prinzip abzulehnen ist, doch sollen sie der Einheitlichkeit wegen dennoch angegeben werden. Die Differenzen zwischen den Kategorien A und a erweisen sich als wenig ausgeprägt (gleich: Kategorie A = 47,9 %; Kategorie a = 51,5 %), davon hebt sich die Kategorie b (gleich: 78,1 %) deutlich ab.

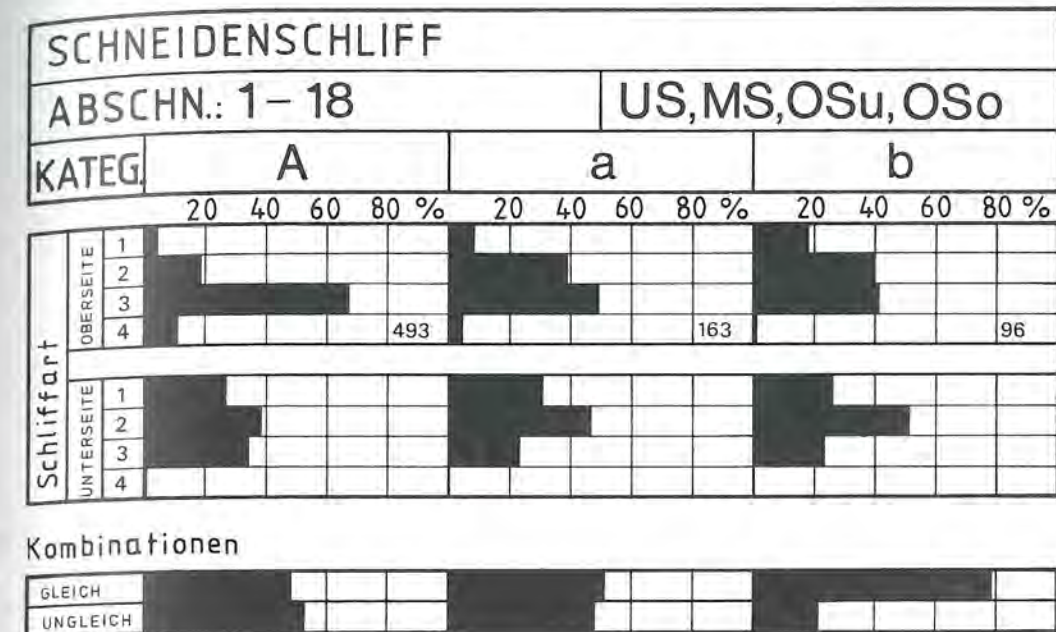


Abb. 34: Die Klingenkategorien im Vergleich: Schneidenschliff

7. Die Vollbeile (Kategorien A, a, b) in der Entwicklung (Schichtstruktur B)

Obwohl durch die Analysen im vorhergehenden Kapitel (S. 48 ff.) deutlich wurde, dass sowohl hinsichtlich der Masse, der Massverhältnisse, der Schnitte und der Form starke und auch weniger starke kategoriespezifische Unterschiede existieren, soll die Summe der Vollbeile (Kategorien A, a, b) in der Entwicklung über die vier Ensemblekomplexe analysiert werden, damit herausgefunden werden kann, ob die bei der stärksten Vollbeilkategorie (Kategorie A) feststellbaren Entwicklungstendenzen auch dann noch gut fassbar sind oder gar noch stärker zum Ausdruck kommen. Eine Einbeziehung der Kategorie B ist allerdings abzulehnen, da allein bei den Massen und Massverhältnissen die Eigenständigkeit dieser Klingenkategorie deutlich zum Ausdruck kommt (vgl. S. 60 f.) und darüber hinaus Form und Bearbeitungsgrad dieser Klingen mit den Vollbeilen nichts gemein haben: der Gegensatz zwischen Vollbeilen und Abschlagebeilen ist unüberbrückbar.

A. Masse und Massverhältnisse

a. Masse

Bei den *Längen* nehmen die „sehr kurzen Klingen“ (< 5 cm) vom US (7,3 %) zum MS/OSu (15,1/12,3 %) zu und erreichen im OSo einen Anteil von 21,1 % (Abb. 35); der relativ hohe MS-Wert ist zum grossen Teil auf die a-Klingen zurückzuführen (S. 43 f.). Die „kurzen Klingen“ (5–7 cm) gehen von 35,8 % im US auf 27,1/27,7 % im MS/OSu und auf 21,1 % im OSo zurück.

Die gleiche abnehmende Tendenz zeigt sich bei den „mittellangen Klingen“ (7–11 cm), die im US noch 45 % der Vollbeile stellen, im MS 40,6 %, im OSu 36,6 % und im OSo nur noch 30 %. Umgekehrt nehmen die „langen Klingen“ (11–17 cm) von US (8,2 %) über MS (16,1 %) und OSu (20,0 %) zu OSo (26,6 %) gut zu. Während also im US durch Beilklingen zwischen 5–11 cm („kurze“ und „mittellange Klingen“) noch 80 % des gesamten Vollbeil-Klingenmaterials repräsentiert werden, sind es im MS noch knapp 70 %, im OSu noch 65 % und im OSo nur noch 50 %, d. h. die Verteilung auf die einzelnen Längsklassen ist viel ausgeglichener. Ob dies auf die Schäftungsart zurückzuführen ist, oder ob sich darin eine Entwicklung in der Holzbearbeitungstechnik abzeichnet – wobei für unterschiedliche Arbeiten unterschiedlich lange Klingen eingesetzt werden –, muss offenbleiben.

Ausgehend von den vier übergeordneten *Breitenklassen* ergeben sich folgende Resultate: Die „schmalen Klingen“ (< 3 cm) sind im OSu/OSo mit jeweils 15,3 % vertreten, während sie im US nur 9,7 % ausmachen und im MS mit 21,3 % zu Buche schlagen; dieser hohe Prozentsatz ist wieder auf die vielen a-Klingen des MS zurückzuführen (S. 43 f.). Die „mittelbreiten Klingen“ (3–4 cm) sind in den vier Ensemblekomplexen mit vergleichbaren prozentualen Anteilen vertreten (25,2–30,6 %). Die hauptsächlichen Veränderungen vollziehen sich einerseits bei den „breiten Klingen“ (4–5 cm), die von US (40,3 %) über MS/OSu (31,7/29,9 %) zu OSo (24,3 %) stark an Bedeutung verlieren, während auf der anderen Seite die „sehr breiten Klingen“ (> 5 cm) sich als zunehmend wichtiger erweisen (US = 19,3 %; MS = 21,8 %; OSu = 29,2 %; OSo = 33,3 %), so dass im OSo jede dritte Vollbeilklinge zu dieser Breitenklasse zählt.

MASSE																			
ABSCHN.: 1-18										KATEG.: A,a,b									
Schicht		US				MS				OSu				OSo					
		10	20	30	40%	10	20	30	40%	10	20	30	40%	10	20	30	40%		
Länge	<5																		
	5-7																		
	7-9																		
	9-11																		
	11-13																		
	13-15																		
	15-17																		
>17																			
		109				192				235				90					
Breite	<2																		
	2-3																		
	3-4																		
	4-5																		
	5-6																		
	>6																		
		124				230				294				111					
Dicke	<1																		
	1-1,5																		
	1,5-2																		
	2-2,5																		
	2,5-3																		
	3-3,5																		
>3,5																			
		141				249				318				122					
Gewicht	<50																		
	50-75																		
	75-100																		
	100-125																		
	125-150																		
	150-175																		
	175-200																		
	200-250																		
	250-300																		
300-400																			
>400																			
		111				196				233				90					

Bei den Klingendicken ist eine durchgehende Tendenz feststellbar, denn die „sehr dicken Klingen“ (> 3,5 cm) können ihren Anteil vom US (5 %) über MS (7,2 %) OSu (12,5 %) zum OSo (22,1 %) gut vervierfachen. Beim Gewicht schwankt der Anteil der „leichten Klingen“ (< 75 g) zwischen 31,5 und 42,4 %, während bei den „mittelschweren Klingen“ (100–150 g) ein leichter Rückgang vom US zum OSo zu verzeichnen ist. Die „schweren Klingen“ (175–250 g) sind jeweils mit Werten zwischen 13,3 und 13,5 % vertreten, lediglich das OSu mit 9 % bildet eine Ausnahme. Bei den „sehr schweren Klingen“ (> 300 g) sind US und MS ähnlich belegt (9,9/9,2 %), während über das OSu (18,9 %) zum OSo (25,6 %) der Anteil auf ein Viertel aller Vollbeilklingen anwächst.

Der *LDI* weist nur noch eine durchgehende Tendenz auf, da die Gruppe mit Werten zwischen 2 und 2,5 (Abb. 36) ständig zunimmt (US = 24,3 %; MS = 27,1 %; OSu = 29,2 %; OSo = 37,8 %); ansonsten kommen beim *LDI* die spezifischen Eigenarten der Kategorie a in den einzelnen Ensemblekomplexen (S. 44) zum Tragen und verwässern die hinsichtlich der Kategorie A feststellbaren Tendenzen (S. 38).

Der *BDI* erweist sich – wie bereits bei der Kategorie A – als für chronologische Aussagen ungeeignet. Beim *LDI* bleibt die abnehmende Tendenz bei Werten < 3 von US über MS zu OSu und die zunehmende Tendenz bei Werten zwischen 3 und 4, 4 und 5 und > 5 einigermaßen erhalten; alle Tendenzen verkehren sich

MASSVERHÄLTNISSE																	
ABSCHN.: 1-18										KATEG.: A,a,b							
Schicht		US				MS				OSu				OSo			
		10	20	30	40%	10	20	30	40%	10	20	30	40%	10	20	30	40%
LBI	< 1																
	1-1,5																
	1,5-1,75																
	1,75-2																
	2-2,5																
	2,5-3																
	3-3,5																
3,5-4																	
> 4																	
		103				177				219				90			
BDI	< 1																
	1-1,5																
	1,5-1,75																
	1,75-2																
	2-2,25																
	2,25-2,5																
	2,5-3																
3-3,5																	
> 3,5																	
		120				223				279				106			
LDI	< 3																
	3-4																
	4-5																
	5-6																
	6-7																
	7-8																
	8-9																
> 9																	
		54,8												59,2			
		104				189				228				91			

SCHNITTE																			
ABSCHN.: 1-18								KATEG.: A,a,b											
Schicht		US				MS				OSu				OSo					
		20	40	60	80%	20	40	60	80%	20	40	60	80%	20	40	60	80%		
Längs- schnitt	A																		
	B																		
	C																		
		125				238				292				119					

Querschnitt	A																
	B																
	A + B																
	C																
	D																
	F																
	C+D+F																
	E																
	G																
	H																
	G + H	147				271				322				133			

55

dann im OSo ins Gegenteil, doch ist dies etwas weniger klar als bei der Kategorie A allein (vgl. S. 38). Generell sind also die Indizes in chronologischer Hinsicht bei Zusammenfassung der drei Vollbeilkategorien nicht mehr so aussagestark als hinsichtlich der Kategorie A; die Gründe dürften darin zu suchen sein, dass die Indizes stark categoriespezifisch geprägt sind (vgl. S. 50).

B. Schnitte

a. Querschnitt

Beim Vergleich des Querschnittes aller Vollbeile (Kategorie A, a, b) ist, verglichen mit der Kategorie A allein, eine noch deutlichere Zunahme der A/B-Schnitte vom US (25,9 %) zum MS (48,3 %) zu verzeichnen, während im OSu/OSo annähernd gleiche Werte erzielt werden (38,1/40,6 %), die um knapp 10 % unter denen des MS liegen (Abb. 37). In vergleichbarem Mass verlieren die C/D/F-Schnitte (oval) vom US (56,4 %) zum MS (39,8 %) an Bedeutung, treten dann wieder stärker in Erscheinung und erreichen im OSo den gleichen Wert wie im US. Durchgehend verfolgbar bleibt wieder der Rückgang der asymmetrischen G/H-Schnitte (US = 21,1 %; MS = 10,7 %; OSu = 8,4 %; OSo = 3,0 %). Die Ausnahmestellung des MS hinsichtlich der Querschnitte lässt sich eindeutig auf den hohen Prozentsatz der a-Beile in diesem Ensemblekomplex zurückführen, für welche die A/B-Schnitte typisch sind (S. 45).

b. Querschnitt-Detailanalyse (Schichtstruktur C)

Auch für die Querschnitte der Vollbeile (Kategorien A, a, b) soll eine Detailanalyse versucht werden (Schichtstruktur C). Hinsichtlich der asymmetrischen Querschnittformen G/H zeigt sich wiederum der bereits festgestellte stetige Rückgang vom US bis zum Ensemble 9/10 (Abb. 38). Dass diese Querschnittform in den Ensembles 5a und 8 vollständig fehlt, dürfte an den relativ kleinen Komplexen liegen (43 bzw. 46 Exemplare). Anders verhält es sich mit den rechteckigen Querschnitten A/B, wo nur bis zum Ensemble 5a eine durchgehende Tendenz festzustellen ist, da der Anteil von US (25,9 %) zu den Ensembles 3/4 und 5 (50,8/47,9 %) ungefähr verdoppelt und zu Ensemble 5a nochmals um gut 10 % gesteigert wird (62,8 %). Mit Beginn von Ensemble 5a schwankt der Anteil von Ensemblegruppe zu Ensemblegruppe zwischen hohen und niedrigen Werten. Ob sich daraus ableiten lässt, dass hier jeweils Cortailodgruppen mit unterschiedlicher Klingentradition die Siedlung Twann aufsuchten, muss dahingestellt bleiben, vollständig auszuschliessen ist es nicht. Ich tendiere jedoch eher zu der Auffassung, dass die Querschnittform nicht immer die derart eindeutige chronologische Aussagekraft besitzt, wie gemeinhin angenommen wird. Andererseits geht es auch nicht an, diese rechteckige Querschnittform einseitig auf die Herstellung mittels Säge-technik zurückzuführen, denn im Ensemble 8 wurde wesentlich weniger häufig gesägt als in den Ensembles 3/4, 5 und 5a, und dennoch machen diese Querschnitte 52,2 % aus.

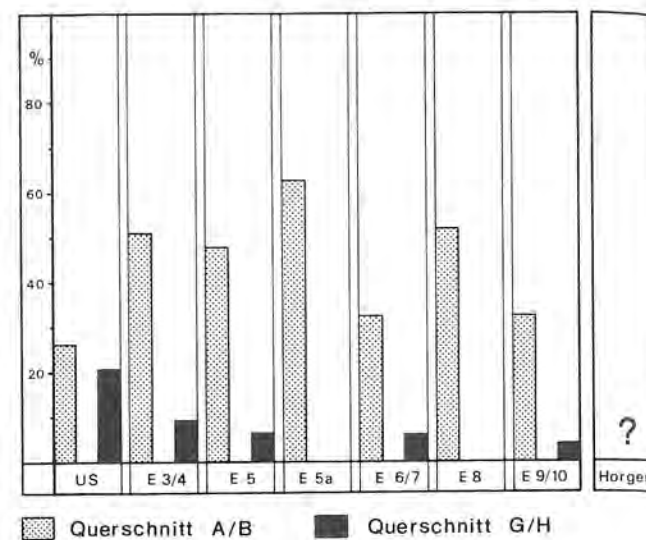


Abb. 38: Querschnitt – Detailanalyse (Kategorien A, a, b)

Versucht man, die Querschnitte der Cortailod-Vollbeile in einen weiteren kulturellen und chronologischen Rahmen zu stellen, so können die Ergebnisse nur vorläufigen Charakter haben, da zu viele Fragen offen bleiben müssen. Aufbauend auf A. Glory (1942, 15) vertreten auch J. P. Piningre (1974, 70) und A. Gallay (1977, 100 f.) die Meinung, dass eine Entwicklung der Querschnittformen von abgerundeten in Richtung auf rechteckige Querschnitte stattgefunden hat. Dies scheint für die Egozweiler und die Cortailodkultur jedoch nur bedingt richtig zu sein. E. Vogt (1951, 205) erwähnt für die insgesamt nur wenigen Klingenfunde von Egozwil 3, dass die Querschnitte „meist mehr oder weniger oval“ sind, und auch die zahlreicheren Schaftlöcher in den Holmen (ebd. 207, Abb. 12) deuten auf diese Querschnittform hin. In diesen bislang einzigen Beobachtungen bezüglich der Querschnitte der Egozweiler Kultur könnte man einen Hinweis darauf sehen, dass bei den älteren Klingen rechteckige Querschnitte selten sind oder auch ganz fehlen; über den Anteil von asymmetrischen Querschnitten lässt sich keine definitive Aussage machen, doch steht zu vermuten, dass er noch über jenem des US von Twann liegen sollte, wenn sich die im Cortailod durchgängig feststellbare Tendenz in die Egozweiler Kultur rückverlängern liesse.

Im US von Twann ist die rechteckige Querschnittform noch selten und macht lediglich ein Viertel aus¹⁷. In den das MS bildenden Ensembles sind praktisch die Hälfte der Querschnitte rechteckig, und noch häufiger sind sie im Ensemble 5a. Von der übergeordneten

¹⁷ Im US-zeitlichen Burgäschisee-Süd (Twann 1, 68) sind rechteckige Querschnitte selten, dafür führt Spycher (1973, 131) 67 % asymmetrische Querschnitte an, doch wurden zum einen hier auch die Klingen unserer Kategorie B mitberücksichtigt, und zum anderen wurde der Querschnitt anders genommen als bei den Twanner Klingen (vgl. Spycher 1973, 93 und Taf. 1 ff.).

Schichtstruktur B ausgehend zeichnet sich dann eine rückläufige Tendenz ab, da im OSo nur noch 40 % der Vollbeilklingen diese Querschnittform aufweisen. Betrachtet man allein die Ensembles 6/7 und 9/10, so wird der Rückgang dieser Querschnittform zum jüngsten Cortailod (von Twann) noch augenfälliger, doch bleibt die Frage offen, wie das Ensemble 8 zu beurteilen ist. Ob sich diese vom Ensemble 5a an zu verzeichnende generelle Rückläufigkeit auch noch im Horgener Material von Twann fortsetzt, muss abgewartet werden, da die Klingen des ostschweizerischen Horgen durchweg rechteckig sind (Itten 1970, 22) und damit – zumindest in diesem Aspekt – den Klingen der Pfyn-Kultur entsprechen¹⁸.

c. Querschnitt der Klingen aus Material C (Aphanit)¹⁹

Es wurde bereits vermutend geäußert, dass der hohe Prozentsatz von A/B-Querschnitten im MS zum Teil auf die Klingen aus Aphanit zurückzuführen sei. Die Querschnittformen in den drei Schichtpaketen (Schichtstruktur A) sind wie folgt:

Querschnitte	US	MS	OS (OSu+OSo)	Gesamt
A/B	14 = 77,8 %	39 = 83 %	15 = 75 %	68 = 80 %
C/D/F	2 = 11,1 %	7 = 14,9 %	5 = 25 %	14 = 16,5 %
G/H	2 = 11,1 %	1 = 2,1 %	–	3 = 3,5 %
Summe	18	47	20	85

Gravierende schichtspezifische Unterschiede zeichnen sich nicht ab, wenn man davon absieht, dass auch bei diesem Material die Abkehr von asymmetrischen Querschnitten (G/H) zum Ausdruck kommt. Der prozentuale Anteil der A/B-Querschnitte der Kategorie A, a, b wird in den einzelnen Schichten immer deutlich übertroffen, im MS und OS jeweils um ungefähr 30 % und im US sogar um 50 %. Selbst der Mittelwert von 80 % A/B-Querschnitten liegt noch um 15 % über diesen Querschnittformen der Kategorie a. Die Querschnitte der Aphanitklingen sind deutlich materialbedingt, wobei das Rohmaterial wiederum die Bearbeitungstechnik bestimmt.

d. Längsschnitt (Schichtstruktur B; Abb. 37)

Hinsichtlich des Längsschnittes ist wie schon bei den A-Beilen festzustellen, dass symmetrische Schnitte (A) zunehmend an Bedeutung gewinnen (US = 44,0 %; MS = 50,0 %; OSu = 52,4 %; OSo = 57,1 %), während gleichzeitig die stark asymmetrischen (B) an Bedeutung verlieren (US = 24,8 %; MS = 21,4 %; OSu = 16,4 %; OSo = 14,3 %) und die leicht asymmetrischen (C) in allen vier Ensemblegruppen mit vergleichbaren prozentualen Anteilen vertreten sind (28,6–31,2 %).

C. Form

a. Nacken

Der prozentuale Anteil der kleinen Nackenwinkel (unter 15°) wird zwar vom US (23,4 %) zum MS (49,5 %) wie

auch im Fall der A-Beile verdoppelt, doch fehlt dann die dort fassbare nochmalige Steigerung zum OSu/OSo, denn die Werte des OSu/OSo (48,2/50,0 %) entsprechen beim Vergleich aller Vollbeile denen des MS (Abb. 39). Dementsprechend verhalten sich auch die mittleren Winkel (15–25°), da lediglich eine Veränderung vom US (54,9 %) zum MS (41,9 %) zu verzeichnen ist, während dieser Wert im OSu/OSo gehalten wird (38,0/41,8 %). Die grossen Winkel (über 25°) bleiben im US (21,8 %) stärker vertreten als in den anderen Ensemblekomplexen (MS = 8,5 %; OSu = 13,7 %; OSo = 8,2 %). Es ist offensichtlich, dass der Verlust der Mittelstellung des MS im wesentlichen auf die Nackenwinkelstruktur der a-Beile zurückzuführen ist, die im MS stark vertreten sind (S. 45). Dabei fragt sich, ob die Hinwendung zu kleinen Nackenwinkeln nicht ganz wesentlich von den a-Beilen bestimmt und letztlich im OSu/OSo auch vermehrt auf die A-Klingen übertragen wurde; zumindest liegen in beiden Ensemblekomplexen die Nackenwinkel unter 15° sowohl bei der Kategorie A als auch der Kategorie a jeweils bei 50 % (S. 39 und S. 45). Auch ist in Erwägung zu ziehen, ob dies im Zusammenhang mit den Hirschgeweih-Zwischenfuttern zu sehen ist (vgl. Twann 1, 45 ff.). Die Klingenlänge spielt sicher auch eine Rolle, da die längeren Klingen, die vom US zum OSo stark zunehmen (S. 53), eher zu kleinen Nackenwinkeln tendieren.

Hinsichtlich der Seitenansicht bleibt die etwas abweichende Strukturierung des US erhalten; ob jedoch auch die Struktur der Aufsicht in diesem Sinn interpretierbar ist, bleibt fraglich. Generell erweisen sich beide Kriterien hinsichtlich einer internen Cortailod-Beilchronologie als wenig brauchbar.

b. Nackenwinkel – Detailanalyse (Schichtstruktur C)

Für den offenbar chronologisch wichtigen Nackenwinkel unter 15° soll eine Detailanalyse auf der Basis der Vollbeile (Kategorien A, a, b) durchgeführt werden (Abb. 40). Hier fällt speziell die Sonderstellung des US mit nur 23,4 % auf, während in den Ensembles 3/4, 5 und 5a Anteile zwischen 42,1 und 47,2 % erzielt werden; dieser Anteil wird dann in den Ensembles 8 und 9/10 nochmals leicht auf 51,4 % erhöht. Aufgrund dieser Schichtstruktur kommt dem Nackenwinkel nicht eine allzu wichtige chronologische Aussagekraft zu, wenn man vom Sprung vom US zu den Ensembles 3/4 absieht.

¹⁸ J. Winiger (1971, 43) sagt zwar aus, dass die Querschnitte der Beile von Thayngen-Weier „von nahezu rechteckigen bis zu ovalen Formen“ variieren, doch dominieren, nach den Abbildungen zu urteilen, die in unserem Sinn rechteckigen Querschnitte (ebd. Taf. 36 ff.) mit ungefähr 80 % (vgl. auch Waterbolk, H. T. / van Zeist, W., Preliminary Report on the Neolithic Bog Settlement of Niederwil. Palaeohistoria 12, 1966, 566 und Fig. 10).

¹⁹ Schichtstruktur B konnte nicht gewählt werden, da im OSo nur drei Klingen aus Aphanit belegt sind.

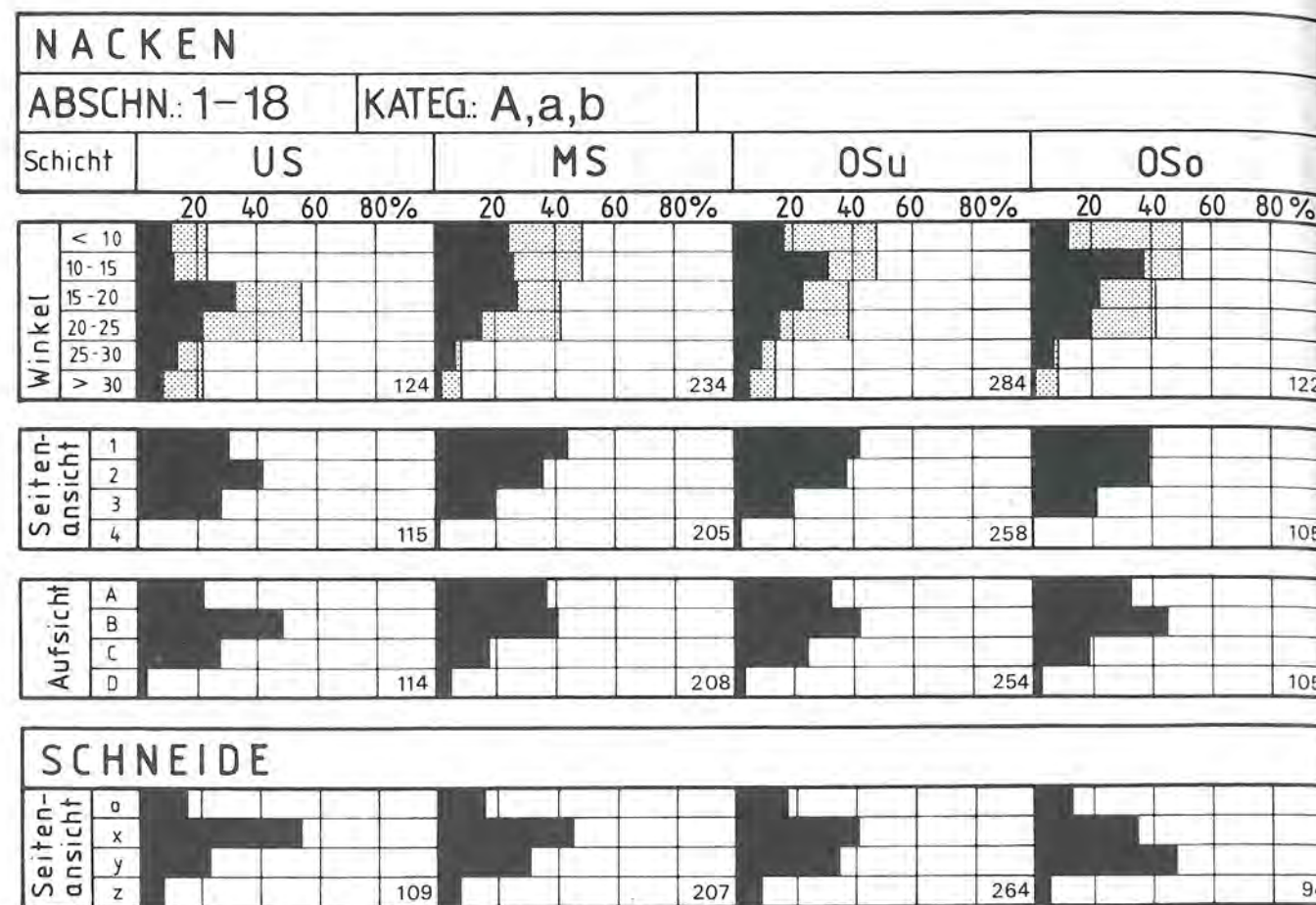


Abb. 39: Nacken- und Schneidenformen der Vollbeile (Kategorien A, a, b)

c. Schneide

Die *Schneiden-Seitenansicht* hatte sich bereits bei der Analyse der Kategorie A als wichtiges chronologisches Merkmal herausgestellt (S. 40). Dies ändert sich auch nicht bei der Zusammenlegung der drei Vollbeilkategorien. Der Schneidentyp x wird immer seltener (US = 54,1 %; MS = 45,4 %; OSu = 40,9 %; OSo = 35,1 %), während gleichzeitig der y-Typ (schmale Schneide) seine Position von US (22,9 %) über MS (31,4 %), OSu (34,5 %) zu OSo (46,8 %) ständig verbessert und im OSo die dominierende Schneidenform (Abb. 39) stellt.

Da sich hinsichtlich der *Schneidenvorderansicht* keine besonderen kategoriespezifischen Unterschiede aufzeigen liessen, ist eine schichtspezifische Prägung zu erwarten.

Schneiden-vorderansicht (Kategorien A, a, b)	US	MS	OSu	OSo
a (gerade)	56 = 65,1 %	147 = 77,8 %	188 = 79,3 %	71 = 82,6 %
b (geschwungen)	27 = 31,4 %	34 = 18,0 %	37 = 15,6 %	11 = 12,8 %
	(86)	(189)	(237)	(86)

ten, da bereits bei der Kategorie A Derartiges zum Ausdruck kam (s. S. 40). Zwar liegen bei Betrachtung aller Vollbeile die Werte für die Vorderansicht a (gerade) im US und MS höher, doch kommt die tendenzielle Entwicklung – Hinwendung zur geraden Schneide – immer noch gut zum Ausdruck. Die Sonderstellung des US ist unverkennbar.

d. Schneidenseitenansicht – Detailanalyse (Schichtstruktur C)

Auch für die Schneidenform y soll eine Detailanalyse bei den Vollbeilen (Kategorien A, a, b) basierend auf Schichtstruktur C durchgeführt werden (Abb. 40). Erstaunlicherweise ist die durchgehend zunehmende Tendenz, die anhand der Analyse über Schichtstruktur B festgestellt werden konnte, in dieser Form nicht vorhanden. Vom US zu den Ensembles 3/4 wird der Anteil dieser Schneidenform von 22,9 auf 38,5 % gesteigert, während dann in den Ensembles 5 und 5a wieder dem US vergleichbare prozentuale Anteile erzielt werden, d. h. gerade in jenen Ensembles, die im MS von den Abschnitten 1–5 gar nicht (Ensemble 5a) bzw. vermutlich nur mit geringen Fundmengen (Ensemble 5) vertreten sind.

In den darüber liegenden Ensemblegruppen werden die höchsten Werte erzielt, die in den Ensembles 6/7 und 8

bei 50 % liegen, lediglich in den Ensembles 9/10 deutet sich ein leichter Rückgang an (44,4 %). Bei diesem Merkmal schliesst sich das Ensemble 5a eng an das Ensemble 5 an, und da beide Ensembles einen derart geringen Anteil aufweisen, ist eine durch geringe Fundmengen zustandegekommene Fehlbeurteilung auszuschliessen (auf der Basis von 56 bzw. 25 Schneiden). Auch in diesem Fall wäre wieder die Frage nach unterschiedlichen Traditionen zu stellen. Andererseits darf auch nicht übersehen werden, dass bei einem anderen Merkmal (Material C) gerade zwischen den Ensembles 5 und 5a ein grosser „Sprung“ zu verzeichnen ist, d. h., dass diese in der Detailanalyse untersuchten Merkmale nicht unbedingt synchron reagieren.

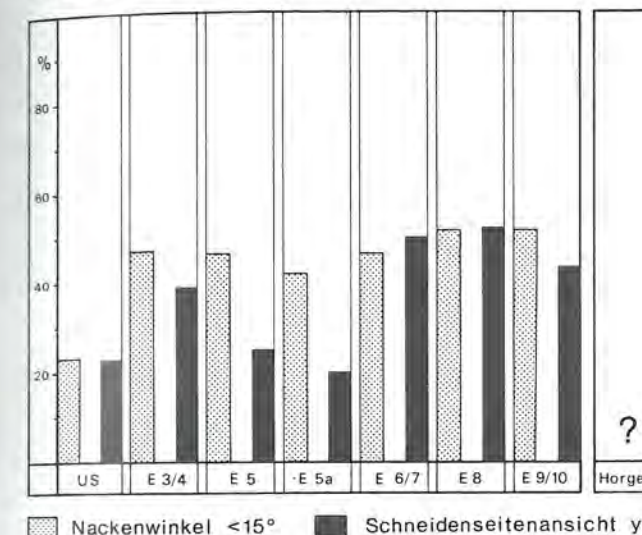


Abb. 40: Nackenwinkel- und Schneidenseitenansicht – Detailanalyse (Schichtstruktur C)

D. Schneidenschliff

Die Struktur der Schliffart der Klingensoberseite der Vollbeile (Kategorien A, a, b) ist in allen vier Ensemblekomplexen – wie schon allein bei Kategorie A – sehr ähnlich (Abb. 41), obwohl die Schliffart 2 (leicht konvex) durchweg besser und die Schliffart 3 (konvex) durchweg schlechter belegt ist, was auf die Kategorien a, b zurückzuführen ist (S. 52). Dessen ungeachtet lassen sich für die Oberseite wiederum gut die Mittelwerte bilden, da Streubereich und Abweichungswerte relativ klein sind:

Oberseite	Mittelwert	Streuung	max. Abweichung
1 (plan)	51 = 6,8 %	4,6–8,1 %	2,2 % (OSu)
2 (leicht konvex)	192 = 25,5 %	24,3–28,7 %	3,2 % (OSo)
3 (konvex)	449 = 59,7 %	57,3–63,4 %	3,7 % (US)
4 (stark konvex)	60 = 8,0 %	7,3–9,3 %	1,3 % (MS)
Summe	752 = 100 %		

Hinsichtlich der Klingensoberseite bleiben die zwei durchgehend feststellbaren Tendenzen der Kategorie A auch bei der Summe der drei Vollbeilkategorien erhalten: Die plan geschliffenen Unterseiten (1) nehmen von US (43,1 %) über MS (28,9 %) und OSu (25,7 %) zu OSo (13,9 %) merklich ab, während die konvex geschliffenen Unterseiten (3) von US (19,5 %) über MS (23,1 %) und OSu (36,3 %) zu OSo (39,8 %) zunehmen. Im ersten Fall ist das MS eher am OSu orientiert, während im zweiten Fall US und MS mit niedrigen und OSu/OSo mit hohen Werten sich jeweils eng aneinander anschliessen. Auch bei den Schliffkombinationen bleibt die Tendenz bei den beiden wichtigsten Kombinationen erhalten: Die Kombination Unterseite plan / Oberseite konvex (US 1 / OS 3) verliert kontinuierlich an Bedeutung (US = 33,3 %; MS = 15,6 %; OSu = 9,8 %; OSo = 4,6 %), während die Kombination Unterseite konvex / Oberseite konvex (US 3 / OS 3) steigende Tendenz aufweist (US = 17,1 %; MS = 19,1 %; OSu = 33,4 %; OSo = 36,1 %), mit einer klaren Trennung zwischen US/MS einerseits und OSu/OSo andererseits.

Auch beim Vergleich zwischen gleich bzw. ungleich geschliffenen Klingensober- und Klingensoberseiten bleibt die Zunahme der ersteren, bei entsprechend rückläufiger Tendenz der letzteren, erhalten (US = 36,6 %; MS = 47,6 %; OSu = 58,8 %; OSo = 63,9 %), obwohl dieses Merkmal eindeutig kategoriespezifische Prägung aufweist (S. 52).

8. Die Abschlagbeile (Kategorie B) im Vergleich zu den Vollbeilen (Kategorien A, a, b)

Handelte es sich bei den drei bislang besprochenen Beilkategorien um Vollbeile, die entweder durch Sägetätigkeit und/oder Pickung (Kategorie A), Schliff (Kategorie a) oder durch Schlag (Kategorie b), auf jeden Fall jedoch durch gleichmässige Rundum-Bearbeitung in die gewünschte Form gebracht wurden, so werden die Abschlagbeile durch eine Abschlagfläche, die gleichzeitig eine Beilbreitseite bildet, gekennzeichnet und definiert. Auf eine schichtspezifische Darstellung kann dabei verzichtet werden, da zum einen keine Entwicklungstendenzen zu erkennen sind, und zum anderen die Ensemblegruppen lediglich durch 27 bis 41 Exemplare belegt sind, während das OSu zwischen 132 und 139 Exemplare aufweist. Allerdings war bei dieser eher flüchtig und mit wenig Arbeitsaufwand hergestellten Beilkategorie mit schichtspezifischen Eigenarten und ausgeprägten Entwicklungstendenzen hinsichtlich einzelner Merkmale ohnehin nicht zu rechnen; so werden allein für die Masse und Massverhältnisse die Mittelwerte bestimmt und mit den für die Vollbeilkategorien erzielten Ergebnissen verglichen; formale Aspekte werden nicht berücksichtigt, da diese nur in Ausnahmefällen einem den Vollbeilen vergleichbaren Formprinzip unterliegen.

SCHNEIDENSCHLIFF																	
ABSCHN.: 1-18									KATEG.: A,a,b								
Schicht	US				MS				OSu				OSo				
	20	40	60	80 %	20	40	60	80 %	20	40	60	80 %	20	40	60	80 %	
Schliffart	OBERSEITE	1															
		2															
		3															
		4															
	UNTERSEITE	1															
		2															
		3															
		4															
		123				225				296				108			
Kombinationen	1	US															
		OS															
		1															
		2															
	2	US															
		OS															
		1															
		2															
	3	US															
		OS															
		1															
		2															
	4	US															
		OS															
		1															
		2															
GLEICH																	
UNGLEICH																	

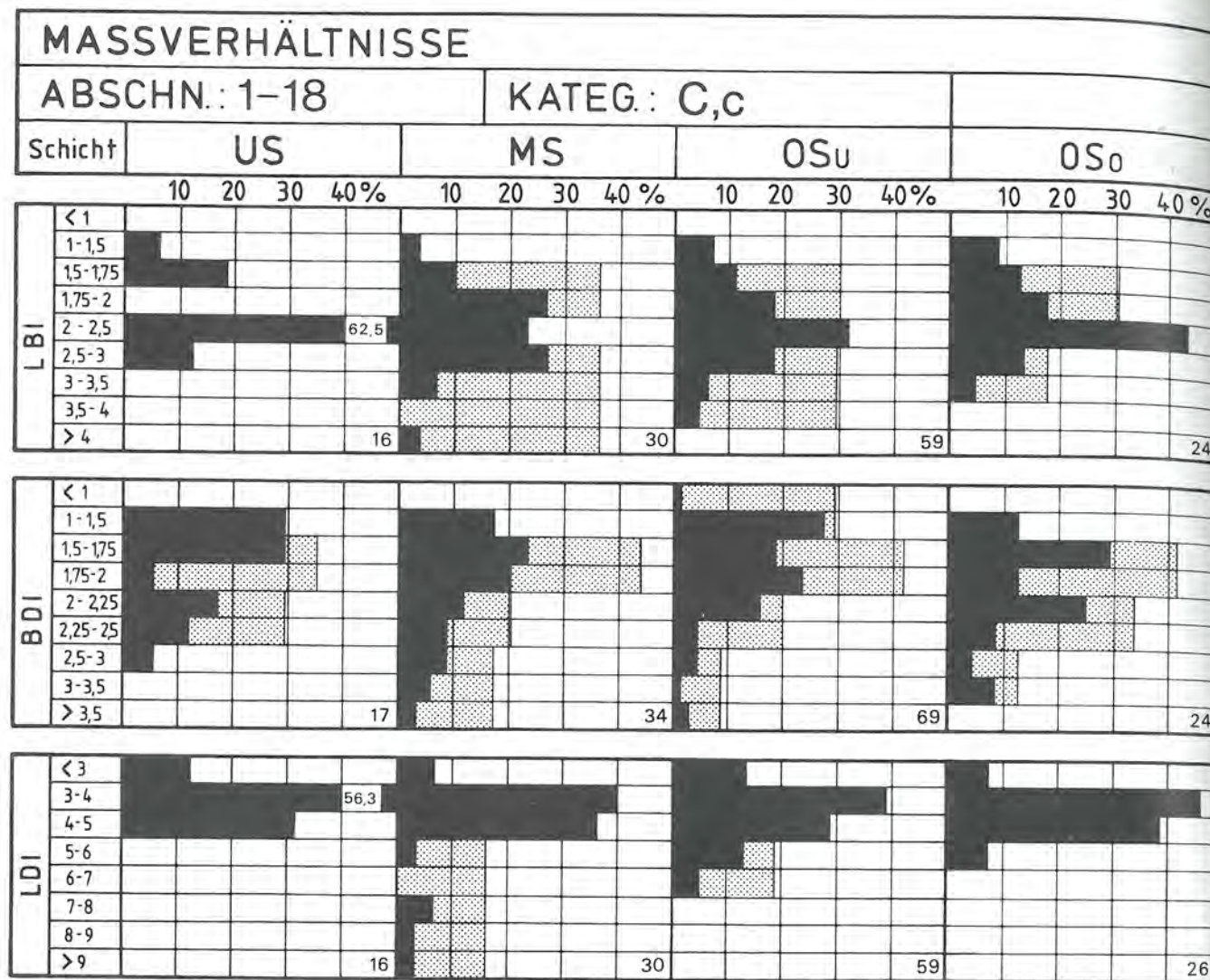


Abb. 43: Massverhältnisse der Halbfabrikate (Kategorien C, c)

bzw. überschleifen, wobei sich sogar spezifische Unterschiede abzeichnen: Im US/MS weisen zwischen 35–40 % (39,4/35,7 %) Schmalseitenschliff auf, während es im OSu/OSo nur noch gut 20 % (22,3/21,4 %) sind.

9. Die Halbfabrikate (Kategorien C, c) in der Entwicklung (Schichtstruktur C)

A. Masse und Massverhältnisse

Schichtspezifische, d. h. chronologische Unterschiede bei den Massen und Massverhältnissen, analog zu den einzelnen Beilkategorien, herauszuarbeiten, scheint unmöglich, da speziell das US aber auch das MS und OSo durch eine zu geringe Anzahl an Belegen repräsentiert werden. Zum anderen ist zu berücksichtigen, dass die Halbfabrikate aus verschiedenen weit fortgeschrittenen Phasen des Produktionsprozesses stammen und somit keine einheitliche Artefaktgruppe – vergleichbar den drei Vollbeilkategorien – bilden, sondern dass diese

stets nur einen momenthaften Einblick in den langwierigen Herstellungsprozess ermöglichen.

Es ist zu erwarten, dass hinsichtlich der Masse jeweils höhere Werte erzielt werden als bei den Vollbeilen, d. h. dass die Halbfabrikate²⁰ im Durchschnitt länger, breiter, dicker und schwerer sind. Dies ist auch durchweg der Fall, wenn man die schichtspezifischen Ergebnisse der Kategorien C, c (Abb. 42 und 43) mit jenen der Kategorien A, a, b (S. 53 f.) vergleicht; Aspekte der Form werden nicht analysiert.

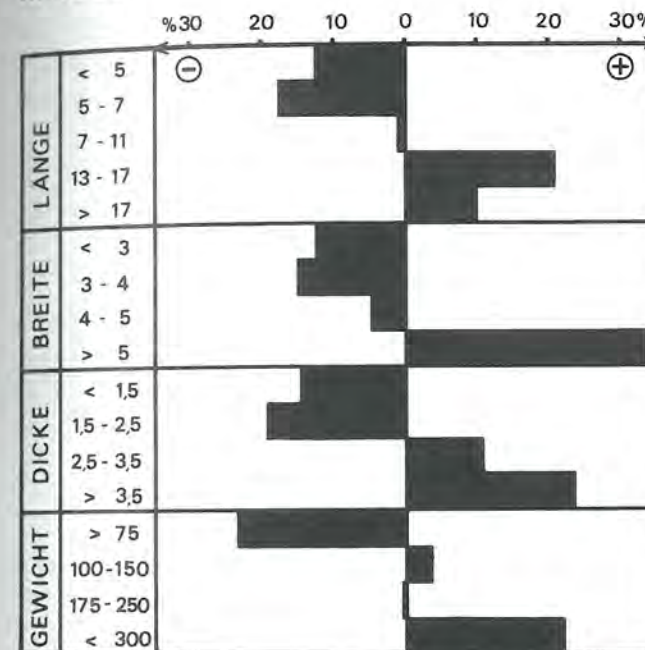
²⁰ Die Gegenüberstellung von Halbfabrikaten und Vollbeilen ist deshalb gerechtfertigt, da Halbfabrikate für Kategorie B (Abschlagbeile) praktisch nicht vorkommen.

10. Die Halbfabrikate (Kategorien C, c) im Vergleich zu den Vollbeilen (Kategorien A, a, b)

A. Masse und Massverhältnisse

Ein näherer Vergleich lohnt sich am ehesten für das OSu, da hier eine recht ordentliche statistische Basis gegeben ist. Die Graphik (Abb. 44) stellt die positiven und negativen prozentualen Abweichungswerte zwischen den Vollbeilen (0) und den Halbfabrikaten (+ bzw. –) dar. In den beiden unteren Längenklassen sind Halbfabrikate mit 12,3 bzw. 17,7 % unterrepräsentiert, während diese in den beiden oberen Längenklassen mit 20,7 bzw. 10,1 % gegenüber den Vollbeilen dominieren; die mitt-

MASSE



MASSVERHÄLTNISSE

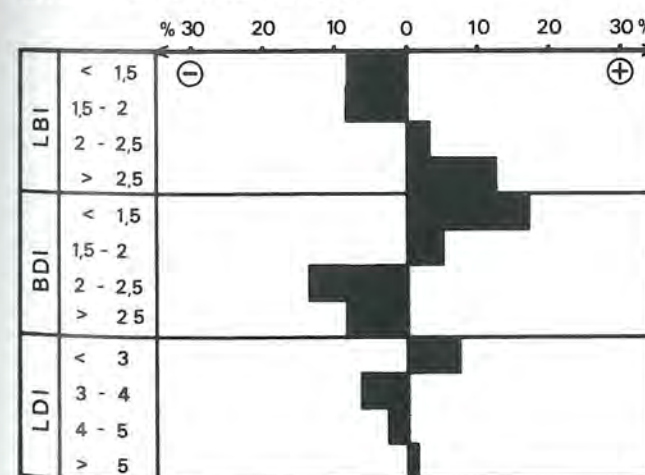


Abb. 44: Abweichungswerte zwischen Vollbeilen (Kategorien A, a, b) und Halbfabrikaten (Kategorien C, c). Die Beilklingen liefern den Grundwert für die einzelnen Analysengruppen; dargestellt wird, um wieviel Prozent dieser Wert unter- bzw. überschritten wird.

lere Längenklasse zwischen 7 und 11 cm ist annähernd gleich besetzt. Hinsichtlich der *Breite* dominieren in den beiden unteren Klassen deutlich die Vollbeile (12,5 %; 15,8 %), in der Klasse zwischen 4 und 5 cm weniger deutlich (4,9 %), während bei Breiten über 5 cm die Halbfabrikate markant überrepräsentiert sind (33,3 %). Bei den *Dicken* dominieren die Vollbeile in den beiden unteren Klassen (14,8 %; 19,3 %) wie umgekehrt die Halbfabrikate in den oberen Dicke-Klassen (10,7 %; 23,3 %).

Beim *Gewicht* sind die Vollbeile in der Klasse unter 75 g mit einem ähnlichen prozentualen Anteil (23,3 %) übervertreten, wie umgekehrt die Halbfabrikate in der Klasse über 300 g (21,8 %); in den dazwischenliegenden Klassen sind die Werte recht ausgeglichen.

Beim *LBI* dominieren in den beiden unteren Klassen die Vollbeile (8,3 %; 8,6 %) und in den zwei oberen die Halbfabrikate (3,0 %; 12,5 %). Beim *BDI* sind die unteren beiden Klassen bei den Halbfabrikaten übervertreten (16,7 %; 5,0 %) und die beiden oberen bei den Vollbeilen (13,5 %; 8,6 %). Der *LDI* ist weniger aussagestark, die jeweiligen Abweichungswerte sind recht gering (7,5 %; 6,2 %; 2,8 %; 1,6 %).

Insgesamt lassen sich die Unterschiede zwischen Vollbeilen und Halbfabrikaten auf diese Art gut fassen. Der Umschwung zugunsten der Halbfabrikate, d. h. jener Punkt, von dem an die Halbfabrikate gegenüber den Vollbeilen dominieren, befindet sich in der Regel in der Mitte der aufgestellten Messklassen, lediglich beim Gewicht und beim LDI liegen andere Strukturierungen vor; bei der Breite wäre mit einer zusätzlichen Klasse über 6 cm die gleiche Struktur erreicht worden.

B. Bearbeitung

Damit ein genauerer Einblick in den Produktionsprozess der Vollbeile gewonnen werden kann, sollen in Abbildung 45 die Bearbeitungsformen der Halbfabrikate (1) jenen der Fertigprodukte der Vollbeile (2) gegenübergestellt und analysiert werden und zwar jeweils getrennt für gesägtes und ungesägtes Material und differenziert nach Klingenteilen; parallel dazu wird jeweils der Anteil der Exemplare mit Gerölloberfläche berücksichtigt. Aufgrund der gegebenen Materialbreite wird diese Untersuchung exemplarisch am Fundmaterial des OSu durchgeführt²¹. Die grundsätzlichen Aussagen lassen sich auf alle anderen Schichten übertragen, Abweichungen sind nur bei den prozentualen Anteilen der einzelnen Bearbeitungsformen der Fertigprodukte zu erwarten.

a. Das gesägte Material (Kategorien C und A, a gesägt)

Bei den Halbfabrikaten der Kategorie C dominiert als Bearbeitungstyp der *Breitseiten* die Pickung mit 85 %; während die Bearbeitungstypen „geschliffen“ und „ge-

²¹ Als Belege für die ungesägten Fertigprodukte dienten die Funde der Abschnitte 1–3, die aufgrund der Menge ein repräsentatives Bild garantieren.

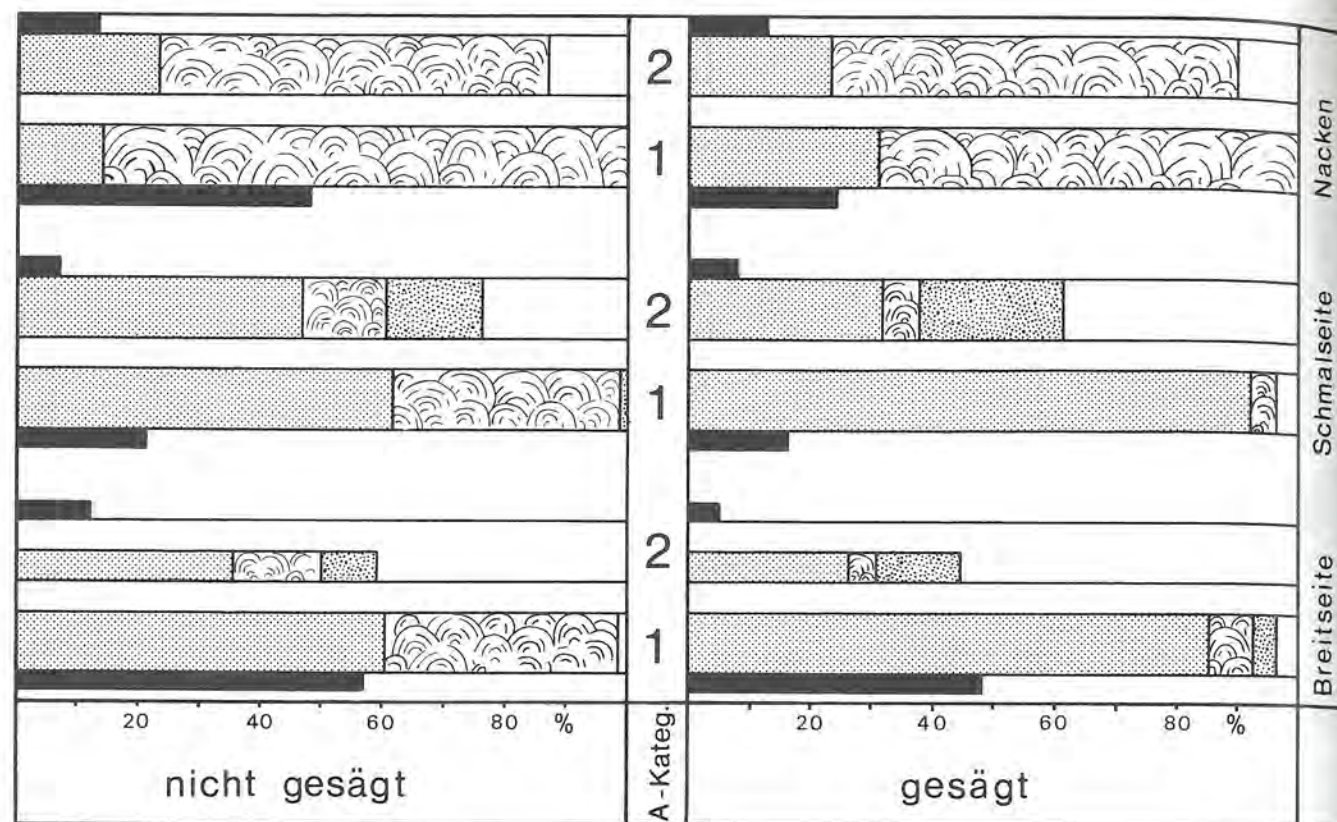


Abb. 45: Bearbeitungsformen der Halbfabrikate und Vollbeile (zu den Signaturen vgl. Abb. 6 oder Beilage)

pickt und überschleift“ nur jeweils mit 3,7 % (je 1 Exemplar) belegt sind. Gegenüber jenen als „geschlagen“ angesprochenen Breitseiten ist einige Vorsicht geboten, kann es sich doch dabei auch um Abbruchzonen von Sägeschnitten handeln, die am entsprechenden Artefakt nicht (mehr) vorhanden sind. Selbstverständlich ist Schlagtätigkeit am gesägten Artefakt nicht vollständig auszuschliessen, zumal diese auch vor Anbringung des Sägeschnittes hätte erfolgen können. Immerhin zeigen die relativ geringen prozentualen Anteile sowohl bei den Halbfabrikaten als auch bei den Fertigprodukten, dass diese Bearbeitungsform – wenn überhaupt – bei Breit- und Schmalseiten nur in Ausnahmefällen zur Anwendung kam. Machen diese primären Bearbeitungsformen (gepickt, geschlagen bzw. Abbruchzone) bei den Halbfabrikaten 92,6 % aus, so sind es bei den Fertigprodukten nur noch 30 % (30,8 %), wobei natürlich jedes der hier eingestuften Beile an der Schneide durch eine Schlifffläche charakterisiert wird. Die weiter fortgeschrittene Bearbeitung zeigt sich auch im Anteil der Breitseiten mit Gerölloberfläche: sind es bei den Halbfabrikaten noch knapp 50 % (48 %), so sind es bei den Fertigprodukten nur noch 5 %.

Die *Schmalseiten* sind bei den Halbfabrikaten der Kategorie C zu 91,7 % gepickt, solche mit Schlagspuren/Bruchzone und mit Schliff sind jeweils nur einmal belegt (je 4,2 %). Die primären Bearbeitungsformen sind bei den Fertigprodukten noch bei 37,6 % erhalten, während

geschliffene Schmalseiten seltener sind als geschliffene Breitseiten, dafür jedoch der Bearbeitungstyp „gepickt und überschleift“ stärker vertreten ist. Gerölloberfläche ist auch bei den Halbfabrikaten auf der Schmalseite nur bei 16 % festzustellen, doch verringert sich auch dieser Prozentsatz noch bei den Fertigprodukten auf 7,5 %.

Im Gegensatz zur Breitseiten- und Schmalseitenbearbeitung ist das Schlagen des *Nackens* durchaus üblich und stellt die dominierende Bearbeitungsform mit 69,2 % gegenüber der Pickung mit 30,8 %. Die Fertigprodukte unterscheiden sich kaum von den Halbfabrikaten, und es hat den Anschein, als ob die Bearbeitungsform „geschliffen / überschleift“ auf Kosten der Pickung ginge, da der Anteil der geschlagenen Nacken gleichbleibt. Obwohl die Weiterverarbeitung zum Fertigprodukt in den Nackenbearbeitungsformen nur einen geringen Niederschlag findet, offenbart sich diese auch im prozentualen Anteil von Nacken mit Oberfläche, die bei den Halbfabrikaten doppelt so häufig sind als bei den Fertigprodukten (24,5 bzw. 12,5 %).

b. Das ungesägte Material (Kategorien c und b und Kategorien A, a ungesägt)

Die *Breitseiten*bearbeitung erfolgte zu gut 60 % (60,3 %) durch Pickung und zu 40 % (38,5 %) durch Schlagen, während feinere Bearbeitungstechnik nur ausnahmsweise nachgewiesen werden kann (1,3 %). Bei den Fer-

tigprodukten sind die feineren Formgebungstechniken bei 50 % der Artefakte als dominierende Bearbeitungsform festzustellen. Gepickt sind noch 35,4 % und geschlagen noch 14,6 %, was einen Rückgang um zwei Fünftel bzw. um drei Fünftel gegenüber den Halbfabrikaten bedeutet. Gerölloberfläche, bei 56,7 % der Breitseiten von Halbfabrikaten nachweisbar, kommt bei Fertigprodukten nur noch bei 12 % vor, ein deutlicher Niederschlag der fortgeschrittenen Bearbeitung.

Die hinsichtlich der Bearbeitung der Schmalseiten feststellbaren Bearbeitungstypen sind prozentual fast vollkommen identisch mit jenen der Breitseite. Bei den Fertigprodukten machen die Feinbearbeitungsformen 40 % aus, Pickung beläuft sich auf 46,6 % und Schlagen auf 14,5 %. Das bedeutet für die Pickung einen Rückgang um ein Viertel, beim Schlagen jedoch von drei Fünfteln gegenüber dem Halbfabrikat. Sowohl bei den Breitseiten als auch bei den Schmalseiten nimmt die Bearbeitungsform Schlagen in gleichem Masse und jeweils überproportional stark ab. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Pickung teilweise als zweite Bearbeitungstechnik bei geschlagenen Flächen eingesetzt wurde, eine Vermutung, die auch durch Beobachtungen an einigen Einzelartefakten bestätigt werden kann. Somit ist auch zu fragen, ob die mit 40 % belegte Schlagtätigkeit an ungesägten Halbfabrikaten nicht zu niedrige Werte widerspiegelt, könnte doch auch hier sekundäre Pickung geschlagene Flächen unkenntlich gemacht haben: Eine Veranschlagung von jeweils 50 % für Schlag- und Picktechnik scheint realistisch. Gerölloberfläche ist auf Schmalseiten von Halbfabrikaten recht selten (20,9 %), noch seltener jedoch bei Fertigprodukten; die Werte sind gut vergleichbar mit jenen des gesägten Materials.

Die dominierende Bearbeitungsform des *Nackens* ist das Schlagen (86,2 %); Pickung ist seltener als bei den gesägten Halbfabrikaten (13,8 %). Dagegen entspricht der Anteil der einzelnen Bearbeitungsformen bei den Fertigprodukten gut jenem, der auch für gesägte Fertigprodukte feststellbar war. Auch hier zeigt sich wieder, dass Pickung teilweise als zweite Bearbeitungsform eingesetzt wurde. Gerölloberfläche ist bei ungesägten Halbfabrikaten doppelt so häufig wie bei gesägten (47,8 % gegenüber 24 %), bei den Fertigprodukten liegen jedoch wiederum identische prozentuale Anteile vor (12,8 bzw. 12,5 %).

Zum Abschluss dieses Abschnittes seien noch einige Bemerkungen zur Gerölloberfläche an Halbfabrikaten gemacht.

	Kategorie C (gesägt)	Kategorie c (nicht gesägt)
Oberfläche vorhanden	18 = 66,7 %	59 = 89,4 %
Kombinationen	einfacher Art 8 = 29,6 % (9 = 33,3 %)	24 = 36,4 % (31 = 47 %)
	komplizierter Art 1 = 3,7 %	7 = 10,6 %
Summe	(27 = 100 %)	(66 = 100 %)

Der durchschnittliche Anteil von Artefakten mit Oberfläche liegt bei jeder Analysegruppe für die Kategorie c über jenem der Kategorie C. Insbesondere der höhere Anteil bei den Kombinationen (47 % gegenüber 33,3 %) und der dreimal höhere Anteil bei den Kombinationen der komplizierten Art (10,7 % gegenüber 3,7 %) deuten darauf hin, dass bei den ungesägten Halbfabrikaten sehr häufig kleine und mittelgrosse Blöcke als Ausgangsmaterial verwendet wurden. Insgesamt erweckt das Gesamtmaterial den Eindruck – ohne dass sich dies aufgrund der abgelochten Informationen noch besser statistisch nachweisen liesse –, dass grosse Blöcke in erster Linie mittels Sägetechnik zerlegt und mittelgrosse Blöcke zur Gewinnung von zwei (eventuell drei) Halbfabrikaten zerschlagen wurden (s. Taf. 18, 300), und dass kleine Blöcke durch Pickung in ein Halbfabrikat umgewandelt wurden.

11. Der Produktionsprozess der Vollbeile

Nach diesen Ausführungen zeichnet sich deutlich folgender Produktionsprozess hinsichtlich der *gesägten Vollbeile* ab (Abb. 46):

Nachdem ein geeigneter Rohblock (wahrscheinlich grosser Block) ausgewählt war, wurde dieser unter Anwendung der Sägetechnik zerlegt (vgl. S. 75 ff.). Das mit unterschiedlicher Anzahl von Sägeschnitten herausgelöste Artefakt wurde anschliessend durch Picktechnik noch stärker in Beilform gebracht; lediglich der Nacken wurde in erster Linie in Schlagtechnik hergerichtet. Diese Arbeitsschritte lassen sich als „grobe Formgebung“ charakterisieren, wobei bislang als Werkzeuge Silex-„Säge“ und Klopffsteine benötigt wurden. Die „feine Formgebung“ erfolgte durch Schleifen auf den Schleifsteinen, wobei der Schliff unterschiedlich intensiv ausfallen konnte (geschliffen; gepickt und überschleift) und auch die Ausdehnung auf Breit- (Schliffstypen A–E) und Schmalseiten (Schmalseitenbearbeitung 1, 5, 7) unterschiedlich sein kann; beidseitiger Schneidenschliff ist als unabdingbares Kriterium des Fertigproduktes stets vorhanden.

Hinsichtlich der *ungesägten Vollbeile* kristallisieren sich zwei – etwa gleich häufig angewandte – Herstellungstechniken heraus, die offensichtlich eng mit der Grösse des ausgewählten Rohblocks verbunden sind (Abb. 46):

1. Das Rohmaterial (wahrscheinlich mittelgrosser Block) wurde in Schlagtechnik zerlegt, wobei für die weitere Bearbeitung zwei Verfahrensweisen offenstanden: Das derart zurechtgeschlagene Halbfabrikat wurde unmittelbar der feinen Formgebung durch Schleifen zugeführt, oder es erfolgte zuvor noch eine weitere „grobe Formgebung“ mittels Pickung, wobei wie im Fall der gesägten Halbfabrikate eine zweistufige grobe Formgebungsphase vorläge.

2. Das Rohmaterial (wahrscheinlich kleiner Block etwa in Beilgrösse) wurde in der groben Formgebungsphase ausschliesslich durch Pickung bearbeitet. Die feine Formgebung geschah wie in allen anderen Fällen durch Schleifen auf dem Schleifstein. Die Nackenbearbeitung

PRODUKTION der VOLLBEILE

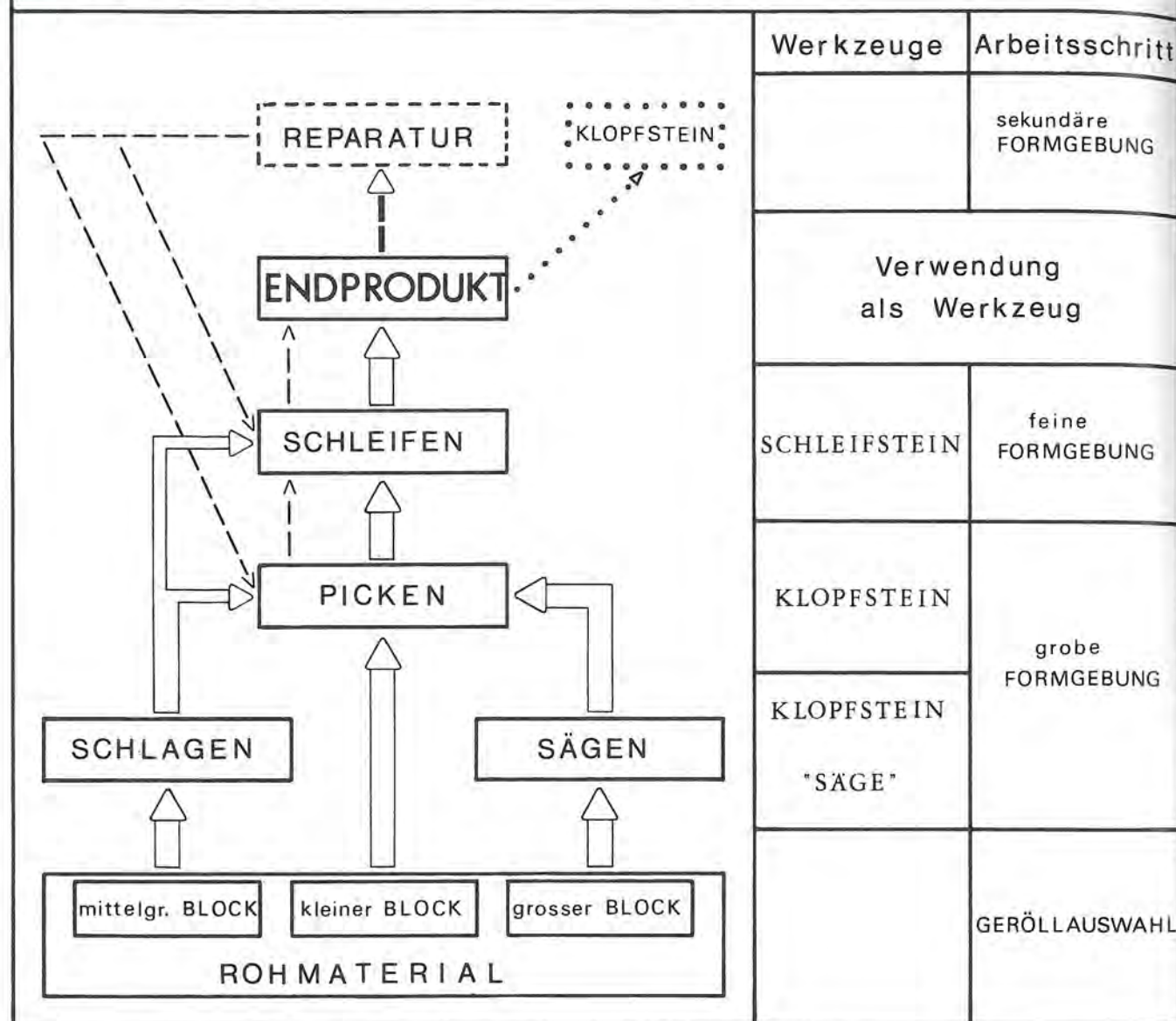


Abb. 46: Die Produktion der Vollbeile

erfolgte bei beiden Methoden wiederum in erster Linie mittels Schlag.

Der Einfluss der feinen Formgebung darf auf keinen Fall unterschätzt werden, wie der unterschiedlich hohe Anteil von erkennbaren Oberflächen an Halbfabrikaten und Fertigprodukten signalisiert.

Als Fertigprodukt kommt das Beil (direkt oder indirekt geschäftet) selbst als Werkzeug in den Produktionsprozess; aus dem passiven Halbfabrikat ist ein aktives Werkzeug geworden. Als solches unterliegt es nun der Beschädigungsgefahr: Beschädigte Beile wurden häufig repariert. Erneut wird aus dem Werkzeug ein passives, d. h. zu bearbeitendes Halbfabrikat, das je nach Art und Stärke des Defekts in den oben dargelegten Produktionsprozess übernommen werden musste bzw. konnte, um

später wieder als gleichartiges Werkzeug – Schlagwerkzeug mit scharfkantiger Schneide – eingesetzt werden zu können²².

Ein kleinerer Teil der defekten Vollbeile wurde sekundär als Schlagwerkzeug mit stumpfer Arbeitsfläche, als Klopstein, verwendet (1,5–2 %).

²² Nachweislich ist dies bei 7,5 % der gesägten und 6,7 % der nicht gesägten Vollbeile der Fall; tatsächlich dürfte der Anteil wesentlich höher gelegen haben, schätzungsweise zwischen 10 und 15 %, ohne dass sich dies am Einzelartefakt noch erkennen lässt. Hinzu kommen noch solche Stücke, die nur nachgeschliffen wurden (vgl. S. 42), d. h. sofort wieder in die feine Formgebungsphase übernommen wurden.

Länge	mit Farbgrenze	Abweichung von Kategorie A	mit Pechspuren	Abweichung von Kategorien A–b	
				US	MS
< 5 cm	2 = 3,4 %	– 8,3 %	–	– 7,3 %	– 15,1 %
– 7 cm	17 = 28,8 %	+ 0,2 %	15 = 68,2 %	+ 32,4 %	+ 41,1 %
– 11 cm	22 = 37,3 %	+ 0,2 %	6 = 27,3 %	– 17,7 %	– 13,3 %
– 17 cm	17 = 28,8 %	+ 8,7 %	1 = 4,5 %	– 3,7 %	– 17,3 %
> 17 cm	1 = 1,7 %	– 2,3 %	–	–	–
Summe	59 (3 ohne Schichtzuweisung)		22 (2 ohne Schichtzuweisung)		

12. Zur Schäftung

Innerhalb der vier Ensemblekomplexe wurden zwischen 1 und 3 % der Klingen als *sekundär gepickt* im oben dargelegten Sinn (Lochkarte B 3) angesprochen (vgl. z. B. Taf. 3, 54).

Die charakteristische *Farbgrenze* konnte bei 9 % der Klingen in US und OS erkannt werden, während sie nur bei 2 % des MS und 4 % des OSu vorkommt. Da die Farbgrenze jedoch nur bei Klingen der Kategorie A zu beobachten ist (in erster Linie im gepickten Bereich der Klingen), ergeben sich folgende prozentuale Anteile auf der Basis der Kategorie A: US = 14 %; MS = 4,5 %; OSu = 9 %; OS = 15,5 %. Auch auf dieser Vergleichsbasis bleiben die schichtmässigen Unterschiede bestehen, deren Zustandekommen wir nicht erklären können. In einem Fall liess sich die Farbgrenze positiv mit dem Schaftloch eines Beilholms verknüpfen (Taf. 18, 301; Twann 5, Taf. 8, 22), so dass die eingangs geäusserte Vermutung eines Zusammenhangs zwischen Schäftung und Farbgrenze eine Bestätigung erfährt. Im Ausnahmefall liess sich die Farbgrenze auch am Nacken erfassen (Taf. 18, 301), wobei diese Klingen in einem durchgehenden Schaftloch gesteckt haben sollten, so dass auch das Nackenende frei sichtbar und nicht von Holz oder Zwischenfutter verdeckt war.

Farbgrenzen kommen in allen Längenklassen vor, und es ergibt sich eine ähnliche Verteilung wie bei der Gesamtmenge der Kategorie A mit nur unerheblichen Abweichungen; eine spezielle Beziehung zwischen Klingenslänge und dem Vorkommen der Farbgrenze ist nicht vorhanden.

In Einzelfällen kommen auch Farbgrenzen vor, die auf Feuereinwirkung zurückzuführen sind.

Interessanterweise eröffnet sich die Möglichkeit, anhaftende *Pechreste* chronologisch zu interpretieren, obwohl es sich nur um recht wenige Belege handelt (von den 22 sind zwei ohne exakte Schichtzuweisung, doch kommt in beiden Fällen nur MS oder US in Betracht). Im US stehen elf Belege zur Verfügung, im MS sind es neun, im OSu und OS sind sie nicht nachweisbar, und das, obwohl die absolute Artefaktanzahl wesentlich höher liegt als im US und MS (auch im OS der Abschnitte 4/5 kein Nachweis von Schäftungspech), also ein zufälliges Fehlen auszuschliessen ist. Prozentual be-

trachtet ist die Verwendung von Pech auch schon vom US zum MS rückläufig: US = 5 %; MS = 2,5 %²³. In den Längenklassen zeigt sich eine deutliche Bevorzugung der Gruppe zwischen 5 und 7 cm. Es gibt nur eine Klinge, die mit 12,3 cm (MS) in die Gruppe der „langen Beile“ (11–17 cm) einzuordnen ist. Obwohl nur eine schmale statistische Basis vorhanden ist, kann man doch schliessen, dass Schäftungspech vorwiegend bei kleinen Beilen angewendet wird; möglicherweise darf darin ein Zusammenhang zwischen Schäftungsart (Zwischenfutter) und Klebemittel gesehen werden, dessen positiver Nachweis jedoch noch zu erbringen ist.

Insgesamt sind mir 22 schichtmässig zuweisbare Fassungen mit zugehörigen Klingen bekannt (die Bearbeitung des Geweihmaterials ist noch nicht abgeschlossen). Die herausnehmbaren Klingen weisen Längen zwischen 2,2 cm und 6,9 cm auf, und auch die nicht beurteilbaren Klingen deuten daraufhin, dass diese Länge nur in geringem Mass übertroffen werden kann. Es zeichnet sich ab, dass die „sehr kurzen Klingen“ und auch die „kurzen Klingen“ in Zwischenfuttern geschäftet waren, während die „mittellangen Klingen“ wohl nur noch zum Teil auf diese Weise geschäftet waren. Dreimal konnte bei diesen im Zwischenfutter befindlichen Klingen (alle OS) eine Füllung aus organischen Materialien beobachtet werden, die sich zwischen Klinge und Schaftloch befand. Offensichtlich sollte diese für einen festen Sitz der Klinge im Zwischenfutter sorgen: Einmal scheint es sich um eine Umwicklung der Klinge mit Bast zu handeln, und einmal erweckt das Füllungsmaterial den Eindruck, dass Laub o. ä. verwendet wurde; das dritte Stück entzieht sich einer Beurteilung.

In dreizehn Fällen wurden *Glanzspuren* im Nackenbereich festgestellt, und in der gleichen Zahl liegen Belege für „speckig“ vor (vgl. Lochkarte B 3).

In Zusammenhang mit einem Holm wurden sieben Klingen gefunden, deren Längen zwischen 7,7 und 13,2 cm betragen, es handelt sich demnach um „mittellange“ und „lange Klingen“ (Twann 5, Katalog-Nrn. 2–4, 12,

²³ In Burgäschisee-Süd weisen 13 Klingen Reste einer „Klebmasse“ auf, das entspricht ungefähr 10 % der Klingen: vgl. H. P. Spycher 1973, 95 ff.

13, 21 und 22). Überraschenderweise ist eine Klinge noch kein Fertigprodukt, sondern ein Halbfabrikat, das erst eine kleine Schliffzone aufweist²⁴. Inwieweit hieraus der Schluss gezogen werden darf, dass die Klingen den endgültigen Schliff erhielten, wenn sie bereits in Holm oder Zwischenfutter eingepasst waren, muss offenbleiben; für die Klingen der Kategorie a fällt eine derartige Interpretation ohnehin aus; eventuell handelt es sich auch um eine sekundäre Umarbeitung, ohne dass sich dies am Artefakt definitiv zu erkennen gibt.

13. Sägeschnitte

A. Forschungsgeschichte

Ursprünglich war man der Auffassung, dass Felsgestein im Neolithikum mit einem sägeförmig gezahnten Feuersteinblatt gesägt wurde, doch kam F. Keller (1879, 49) vor genau 100 Jahren über die Feststellung, dass der Sägeschnitt häufig einem Kreisbogen gleicht, zu der Überzeugung, dass mit einer in einen Stab eingesetzten Feuersteinspitze gesägt wurde, wobei der Stab seinerseits mit seinem oberen Ende fest mit einem Baumast verbunden war, der für den Druck zu sorgen hatte. Nur wenig später wandte sich bereits J. Heierli (1886, 8; 1901, 167) gegen diese Theorie und propagierte statt dessen eine Steinsägetechnik mittels eines dünnen Holzbrettchens und unter Zusatz von Wasser als Schleifmittel, was er auch praktisch erprobte; H. Gummel (1923, 18, Anm. 1) folgte ihm in dieser Auffassung ohne Einschränkung und lehnte „einen so umständlichen Apparat, wie ihn Morlot ersonnen, Uhlmann gezeichnet und Keller veröffentlicht hat“ ab. Bei R. Forrer (1907, 780) kommen beide Theorien zum Tragen, indem er für (in der Seitenansicht) gerade verlaufende Sägeschnitte die Holzbrett-Technik gelten lässt, während er für die (konvex) bogenförmig verlaufenden Schnitte mit der Anwendung eines Sägeapparates rechnet, der jedoch (in bezug auf Keller) „weniger primitiv war, dass man vielmehr sich dazu genau desselben steinbeschweren Holzrahmens bediente, welchen man zur Steinbohrung verwendete“. Dieser Sägeapparat wurde in leicht divergierender Form in Anlehnung an Forrers Bohrapparat von vielen Autoren übernommen und rekonstruiert, wobei jedoch hinsichtlich des Sägeeinsatzes Unterschiede bestehen können²⁵ (Pfeiffer 1912, 158 f.; 1920, 140 f.; Feldhaus 1914, 1396; 1921, 7; La Baume 1936, 35 ff.; 1943, 2 f.). Eine gewisse Neuorientierung fand statt, nachdem offensichtlich D. Viollier als erster kleine Steinplättchen von Horgen und vom Baldegger See als Handsägen interpretierte²⁶, so dass weiterhin der Sägeapparat für die konvexen, von nun an jedoch die Steinplättchen für die geraden Schnitte verantwortlich gemacht wurden (Reinerth 1926, 100; Ströbel 1938, 18). Nachdem auch Th. Ischer (1940/41) – gestützt auf ethnologisches Vergleichsmaterial – eine Sägetechnik mittels Steinplättchen und nassem Sand vorgestellt hatte, fand diese Technik schon bald ihre endgültige Bestätigung im um-

fangreichen Fundmaterial vom Petrushügel bei Cazis, das in einer vorzüglichen Studie von W. Burkart (1945) vorgelegt wurde. Auch A. Pietzsch (1945/50) lehnte die Sägeapparatkonstruktion nach Forrer ab und stellte eine neue Konstruktion vor, die ohne Pendel und Druck auskommt und im wesentlichen nur noch aus einer Führung für ein geschäftetes Holzblatt (Säge) besteht. In der neueren Forschung rechnet niemand mehr mit einem „echten“ Sägeapparat, doch ist auch keineswegs Einigkeit darüber erzielt worden, was als Säge gedient hat. Grundsätzlich sind für das Neolithikum zwei technisch prinzipiell anders geartete Möglichkeiten des „Sägens“²⁷ denkbar:

- A) Als „Säge“ dient ein Gegenstand, dessen Materialhärte über jener des zu sägenden Gegenstandes liegt, so dass es sich bei dieser Technik um ein Schneiden handelt.
- B) Als „Säge“ dient ein Gegenstand, dessen Materialhärte geringer ist als jene des zu sägenden Gegenstandes, wobei grundsätzlich der Zusatz eines Schleifmittels nötig ist; es handelt sich also um eine Schleiftätigkeit.

Man rechnet mit der Verwendung von

- A 1: Silexklingen, -spitzen, -abschlägen (Keller 1879; Forrer 1907, 781; Ebert 1928, 398; Bleich 1965, 110; Spycher 1973, 123),
- A 2: Silexsägen (Feldhaus 1914, 1396, Abb. 871; 1921, 7; Pfeiffer 1920, Abb. 274/275; Reinerth 1926, 101, Abb. 26),
- B 1: Holzbrettchen (Heierli 1886, 8; 1901, 167; Forrer 1907, 780; o. J., 182; Pfeiffer 1912, 159; 1920, 140 f.; Feldhaus 1914, 890; 1921, 9; Ebert 1928, 398; La Baume 1936, 35 ff.; 1943, 2 f.; Pietzsch 1945/50, 31 ff.),

- 24 In Pont-de-Thielle kommt ein geschäftetes Halbfabrikat der Kategorie c vor, das noch nicht geschliffen ist (Service Arch. Fribourg, Inv. Nr. PT 69-E 22-242).
- 25 Es scheint vielfach übersehen worden zu sein, dass R. Forrer (spez. o. J., 181) – auch bei seinem Sägeapparat – in erster Linie mit Holzbrettchen als Sägen und Sand als Schleifmittel rechnete.
- 26 H. Reinerth (1926, 100) nennt Viollier; nach einer Bemerkung bei R. Bosch (1938, 8) sah Viollier am 8. April 1923 die Sandsteinsägen von Hitzkirch in der Sammlung Eichenberger.
- 27 Während F. M. Feldhaus (1914, 889) zwischen Sägen mit und Sägen ohne Zähne unterscheidet, sind gerade die Zähne für die Definition bei W. Hirschberg / A. Janata (1966, 165) werkzeugdefinierend: „Wie bei der Raspel setzt sich die Wirkung der Säge aus der einzelner, kleinerer Arbeitsteile zusammen, in diesem Fall der der Sägezähne, die in einer Reihe hintereinander angeordnet sind und linear wirken.“ Für das Neolithikum bietet sich die weiter gefasste Definition von F. M. Feldhaus an, wobei jedoch klar sein muss, dass nicht mit einer Säge im engeren Sinn gesägt, sondern geschnitten bzw. geschliffen wurde. Obwohl es sich technisch um sehr unterschiedliche Verfahrensweisen handelt (vgl. Kaufmann 1972, 83 f. und Diagramm 8), berechtigen die jeweils erzielten Resultate – im Verhältnis zur Länge schmale Schnitte –, von einer Sägetechnik im weiteren Sinn zu reden.

B 2: Steinplättchen (Reinerth 1926, 100; Ströbel 1938, 18; Ischer 1940/41; Burkart 1945; Wyss 1969, 131; 1973, 52; Itten 1970, 27),

B 3: Schnüren (Winiger 1971, 41),

wobei bislang positiv nur die Benutzung von Steinplättchen sowohl von Funden als auch von neuzeitlichen Versuchen ausgehend eindeutig belegt werden kann (Burkart 1945). Andererseits sind diese Steinplättchen nicht überall dort vorhanden, wo gesägtes Material vorkommt und dennoch eine lokale Produktion ausser Frage steht; deshalb vermutet M. Itten (1970, 27) darin eine spezielle Sägetechnik der Ostschweiz. Die bislang erkennbare Verbreitung der Sägeplättchen rechtfertigt diese Beurteilung (Taf. 41), wobei sich neben dieser räumlichen Begrenzung auch eine chronologische abzeichnet. Mit Ausnahme von Hitzkirch-Seematte, obere Schicht, lassen sich alle Steinsägen mit der Horgener Kultur verbinden, doch wird auch für Hitzkirch eine Belegung seitens der Horgener Kultur in Betracht gezogen, ohne dass sich dies bislang hinreichend beweisen lässt (vgl. Itten 1970, 27 f.)²⁸.

Liste zur Verbreitung der Sägeplatten in der Schweiz (Taf. 41)²⁹

- 1 Cazis (GR) „Petrushügel“ (Burkart 1945; Itten 1970, 85 und Taf. 41, 12–15)
- 2 Eschen (FL) „Lutzengütle“ (Itten 1970, 96 und Taf. 45, 12–15; Bill 1978, 93 oben)
- 3 Sevelen (SG) „Geissberg“ (Graf, Eine Horgenersiedlung auf dem Geissberg bei Sevelen. JbSGU 48, 1960/61, 69 (65 ff.); Itten 1970, 98)
- 4 Meilen (ZH) „Obermeilen“ (Itten 1970, 86 und Taf. 26, 10)
- 5 Horgen (ZH) „Scheller“ (Itten 1970, 27)
- 6 Zug (ZG) „Vorstadt“ (Itten 1970, 80 f.)
- 7 Zug (ZG) „Schutzengel“ (Itten 1970, 80 und Taf. 11, 12)
- 8 Cham (ZG) „Bachgraben“ (Itten 1970, 77 f.; Wyss 1969, 129, Abb. 10, 7)
- 9 Hünenberg (ZG) „Chämleten“ (Itten 1970, 78 und Taf. 11, 12)
- 10 Risch (ZG) „Risch-III-West“ (Itten 1970, 79)
- 11 Hitzkirch (LU) „Seematte“ (obere Schicht) (Bosch 1938, 16, Abb. 3, 23, 25; 1939, 136 und Abb. 6, 28; Gonzenbach 1949, 47 und Taf. 6, 13).
- 12 Egolzwil 2 (LU) (Schicht II) (Naturhist. Mus. Luzern, Inv. Nr. II-H3-2417 und II-B7 (?) -4061)

B. Sägeschnitte in der Entwicklung (Schichtstruktur A)

a. Anzahl pro Artefakt

Die feststellbare Anzahl von Sägeschnitten pro Artefakt (Kategorien A, a, C, D) schwankt zwischen 1 und 5 Sägeschnitten, wobei solche mit nur einem Schnitt in allen drei Schichtpaketen mit 67,1–72,3 % dominieren

(Abb. 47) gegenüber solchen mit zwei (19,4–26,1 %), drei (5,9–6,8 %) und vier und mehr Sägeschnitten (1–1,6 %). Die jeweilige Gesamtstruktur weist also keine wesentlichen schichtspezifischen Eigenheiten auf, so dass sich für das Cortaillod von Twann folgende Mittelwerte ergeben:

Sägeschnitte pro Artefakt	Kategorien A, a, C, D		nur Kategorien C/D	
	n	%	n	%
1 Schnitt	317	= 69,2	137	= 69,9
2 Schnitte	106	= 23,1	42	= 21,4
3 Schnitte	29	= 6,3	16	= 8,2
4 und mehr Schnitte	6	= 1,3	1	= 0,5
Summe	458		196	

Dieses Ergebnis ist sowohl aufgrund der kaum vorhandenen Unterschiede von Schicht zu Schicht als auch aufgrund der grossen statistischen Breite als typisch und gesichert anzusehen. Betrachtet man allein die Sägeschnittanzahl bei den Kategorien C/D, also den Halbfabrikaten und Werkstücken, bei denen mit Sicherheit noch alle Sägeschnitte vorhanden sind, so ergeben sich einerseits wiederum für alle drei Schichtpakete ähnliche Resultate (1 Schnitt 68,3–71,4 %; 2 Schnitte 19,8–23,2 %; 3 Schnitte 7,1–8,5 %; 4 Schnitte 0–1,2 %) und andererseits auch keine Unterschiede zum gesamten Erhebungsmaterial, d. h., man kann davon ausgehen, dass selbst bei stark überschliffenen Stücken der Kategorien A, a sozusagen alle angebrachten Sägeschnitte auch noch irgendwie erkannt werden konnten.

28 Daran, dass im Cortaillod von Hitzkirch-Seematte mit den Sägeplättchen auch gesägt wurde, kann kein Zweifel bestehen. Die Querschnitte der Sägeschnitte von Hitzkirch sind exakt V-förmig, während die von Twann eher U-Form aufweisen. Auch die „wellenartige“ Struktur auf den Seitenwänden der Sägeschnitte ist bei weitem nicht derart ausgeprägt wie in Twann. (Es gibt auch Ausnahmen, deren Schnitt in der Seitenansicht konvex/konkav ist, und in der Aufsicht S-förmig geschwungen: Diese sollten mit der in Twann üblichen Methode gesägt sein.) Bei zwei Sägeschnitten ist auch je eine Lamelle vorhanden, vergleichbar jenen von Cazis-Petrushügel (Burkart 1945, 11), ausserdem kommen auch zwei konvexe Sägeschnitte vor, die gut mit einer konkaven Sägeplatte hergestellt sein können. Darüber hinaus kann als Hinweis auf eine andere Sägetechnik der Umstand deuten, dass ich sicher bin, in Twann fast jeden Sägeschnitt erfasst zu haben (S. 20); in Hitzkirch dagegen habe ich bestimmt nur wenige Sägeschnitte am Fertigprodukt einwandfrei identifiziert: Es war offensichtlich wesentlich einfacher, die nur leicht wellenartige Struktur durch Überschliffen unkenntlich zu machen; allerdings handelt es sich auch um andere Rohmaterialien. Diese Ausführungen treffen im wesentlichen auch auf das Material von Egolzwil 2 zu, wo die Kategorie D (Werkstücke) mit 1,8 % jedoch klar unterrepräsentiert ist, wie auch die Kategorie C mit 1,3 %.

29 Zu Sägeplatten in Belgien und im angrenzenden Rheinland vgl. Fiedler 1979, 120.

pakete einige Unterschiede, da allein im MS Schnitte mit Tiefen zwischen 1 und 1,5 cm überwiegen, während ansonsten Schnitte mit Tiefen von weniger als 1 cm dominieren (besonders im OS). Vergleicht man hiermit allein die Schnitttiefen der Kategorien C und D, bei denen im allgemeinen die tatsächliche Schnitttiefe vorhanden sein sollte, da keine (bzw. nur geringe) weitere Bearbeitung vorgenommen wurde, so lösen sich diese schichtmässigen Unterschiede fast vollständig auf, wenn man davon absieht, dass Schnitttiefen von 1,5–2 cm Tiefe vom US zum OS um 10 % zunehmen, woraus sich jedoch kaum eine grundsätzliche technische Differenz ableiten lässt. Vielmehr liegt es auch in diesem Fall nahe, einen für das Cortailod von Twann typischen Mittelwert für die Kategorien C/D zu bilden:

Schnitttiefe	Anzahl		Prozent
unter 1 cm	55	=	22,4 %
1–1,5 cm	104	=	42,3 %
1,5–2 cm	64	=	26 %
2–2,5 cm	18	=	7,3 %
über 2,5 cm	5	=	2 %
Summe	246	=	100 %

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass lediglich mit den Kategorien C und D die tatsächliche Schnitttiefe zu erfassen ist, während am Gesamtmaterial die Intensität der weiteren Bearbeitung – durch Pick- und/oder Schleiftätigkeit – beurteilt werden kann.

e. Schnittverlauf bei zwei Sägeschnitten

Für die statistische Auswertung des Schnittverlaufs wurde – aufbauend auf einem einfacheren System (Lochkarte A) – ein differenzierteres System geschaffen (Abb. 49), das sich jedoch nur für Artefakte mit zwei Sägeschnitten anwenden lässt (Kategorien A, a, C, D), da an Artefakten mit drei und mehr Sägeschnitten immer mehrere Kombinationen entstehen konnten, so dass diese auf andere Art analysiert werden. Aber selbst mit diesem differenzierten System lassen sich keine gravierenden schichtspezifischen Unterschiede nachweisen (Abb. 47). Auch in diesem Fall ist es vertretbar, vom Gesamtmaterial ausgehend die für das Cortailod von Twann typischen Mittelwerte zu bilden, zumal sich auch keine eindeutigen Tendenzen über die drei Zeitstufen hinweg erkennen lassen, wenn man einmal davon absieht, dass der Verlaufstyp c, der jedoch nie besonders stark vertreten ist, permanent abnimmt (US: 10 %; MS: 6,8 %; OS: 3 %).

Verlaufstypen der Sägeschnitte (alle Schichten)

a:	26 = 24,8 %		
b:	A: 9 = 8,6 %	B: 39 = 37,1 %	C: 16 = 15,2 %
c:	A: 2 = 1,9 %	B: 4 = 3,8 %	
d:	9 = 8,6 %		

Summe 105 = 100 %

Danach dominieren deutlich die Verlaufstypen b:B (gut ein Drittel) und a (ein Viertel); Verlaufstyp c ist eher eine Ausnahme³¹.

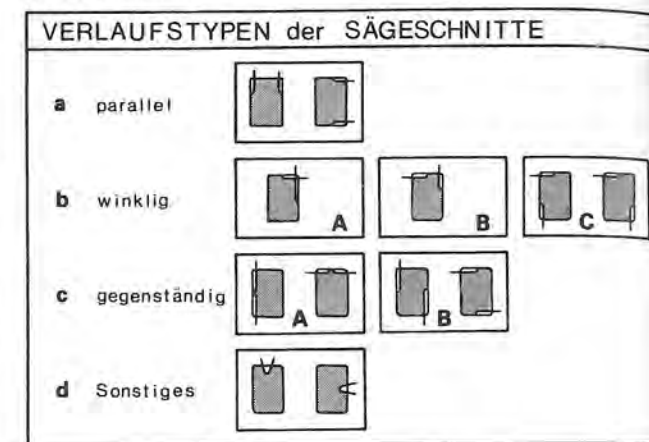


Abb. 49: Verlaufstypen bei zwei Sägeschnitten

f. Kombinationen (Abb. 47)

Um zu weiteren Aussagen zu kommen und gleichzeitig auch Artefakte mit drei und mehr Sägeschnitten miteinzubeziehen (ohne „Sonstige“), kann eine Analyse über die Kombinationsstatistik durchgeführt werden (Kategorien A, a, C). Hiermit können neuartige Gruppierungen vorgenommen werden, wobei deutlich wird, dass Parallelschnitte und/oder gegenständige Schnitte auf den Breitseiten (Br/Br und Br/Br/SS) vom US (50 %) zum MS/OS (26,2/26,4 %) stark zurückgehen, während sich andererseits die gleichen Schnitte auf den Schmalseiten liegend (SS/SS und SS/SS/Br) vom US/MS mit 13,6/14,2 % auf 28,9 % im OS verdoppeln können. Die Eigenständigkeit des MS, das in beiden Gruppen je einmal mit den Werten des US und des OS übereinstimmte, wird durch den überproportional hohen Wert für die Schnittkombination Br/SS (59,5 %) angezeigt.

g. Verlaufstypen bei drei Sägeschnitten

Es wurden vier Typen gebildet, wobei auf eine Zuordnung der Sägeschnitte zur Schmal- bzw. Breitseite ver-

31 Gegenständige Sägeschnitte vom Typ c.A (zwei Schnitte) und Typ 4 (drei bis vier Schnitte) scheinen insgesamt selten zu sein, da seinerzeit, als J. Büttler (JbSGU 33, 1942, 33) von Artefakten mit „Schnitt und Gegenschnitt“ von St. Andreas-Cham berichtete, Th. Ischer (ebd.) von einem „interessanten Spezialfall“ am Zugersee sprach, da er unter vielen hundert Sägeschnitten Derartiges nie gesehen habe. Es hätten ihm jedoch schon die gegenständigen Sägeschnitte von St. Blaise (Forrer 1907, 547 Abb. 8a; o. J. 181 Fig. 103) und Hitzkirch-Seematten (Bosch 1938, 6 Abb. III, 24) bekannt sein können. Publiziert sind inzwischen Sägeschnitte dieser Art auch von Burgäschisee-Süd (Spycher 1973, Taf. 2, 23), Yverdon (Kaenel 1976, Fig. 60, 19 u. Fig. 61) und Egozwil 2 (Wyss 1969, Abb. 10, 9) darüber hinaus sind sie auch in Burgäschisee-SW (BHM, Inv. Nr. 33474), Thielle-Mottaz (Service Arch. Fribourg, Inv. Nr. TM-67-Ne 371) und Baldeg (Lehrerseminar Hitzkirch, Inv. Nr. 3066) belegt.

achtet wurde: wichtig ist allein der Verlaufstyp selbst, projiziert auf ein konstruiertes Querschnittquadrat (Abb. 50). Markante schichtspezifische Ergebnisse zeichnen sich nicht ab, waren jedoch angesichts der Ergebnisse der Analyse der Artefakte mit zwei Sägeschnitten auch nicht zu erwarten; die auftretenden Differenzen sind vermutlich auf die geringe statistische Breite in den einzelnen Schichten zurückzuführen, deshalb werden die Mittelwerte gebildet. Typ 1 dominiert mit 44 % gegenüber je 22 % der Typen 2 und 3 und nur 12,5 % von Typ 4, d. h. jenem Typ mit direkt gegenständigen Sägeschnitten, der auch in dieser Analysegruppe wiederum nur schwach belegt ist (vgl. Anm. 31).

Schicht Typ	US	MS	OS	SUMME
1	3	4	7	14 = 44 %
2	1	3	3	7 = 22 %
3	2	3	2	7 = 22 %
4*		2	2	4 = 12,5 %
SUMME	6	12	14	32

Abb. 50: Verlaufstypen bei drei Sägeschnitten

* die nicht in direkter Beziehung zum Artefakt stehenden Sägeschnitte blieben unberücksichtigt.

** einschliesslich des einzigen Artefakts mit vier zueinander in Beziehung stehenden Sägeschnitten aus dem OS.

h. Art des Sägeschnittes

Alle Sägeschnitte aus Twann sind in der Seitenansicht mehr oder weniger konvex, d. h., sie haben ihre tiefste Stelle ungefähr in der Mitte des gesägten Objekts; exakt gerade Schnitte liessen sich bei langen Stücken nie feststellen, und die fünf Sägeschnitte, die einen konkaven Verlauf aufzuweisen scheinen, lassen sich anders erklären (s. unten). Auch in der Aufsicht ist der Sägeschnitt – soweit bei längeren Schnitten erkennbar – immer leicht geschwungen; einmal liess sich eine leicht S-förmig verlaufende Bahn feststellen. Die Abweichung von einer Geraden wurde in beiden Fällen rechnerisch ermittelt (vgl. Abb. 51). Eine schichtspezifische Auswertung war aufgrund zu geringer Belegzahlen nicht sinnvoll, so dass in Abbildung 47 nur die Mittelwerte der drei Schichtpakete wiedergegeben sind. Dabei zeigt sich, dass Abweichungswerte zwischen 1 und 3 bei der seitlichen Abweichung prozentual häufiger sind als bei der horizontalen Abweichung (88,9 bzw. 67,4 %) und Abweichungswerte über 5 nicht mehr vorkommen. Eine differenziertere Aufschlüsselung der Abweichungswerte (Abb. 52) weist jeweils im Bereich von 1–2 die Hauptmenge der Belege auf, und es zeigt sich auch diesmal, dass die seitliche Abweichung durchschnittlich weniger stark ist. Beide Abweichungen lassen keinen Zweifel daran, dass insgesamt die meisten Belege im Bereich von 0–1 zu erwarten sind, der jedoch unberücksichtigt blieb, da nur deutlich erkennbare und gut messbare Abweichungen aufgenommen wurden. Bei der horizontalen Abweichung zeichnet sich ab, dass die Belegmenge von Gruppe zu Gruppe um die Hälfte zurückgeht.

MASSE und MASSVERHÄLTNISSE der SÄGESCHNITTE

- 1 QUERSCHNITT
- 2 SEITENANSICHT
- 3 AUFSICHT

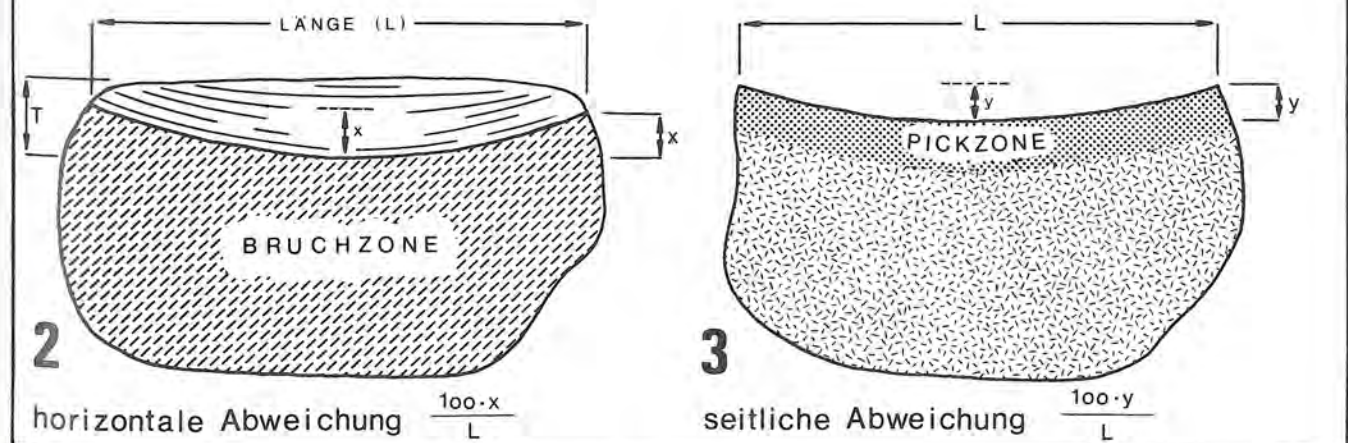
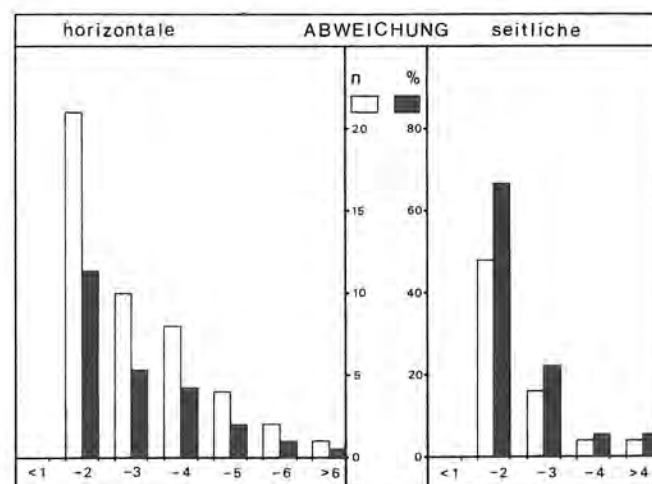


Abb. 51: Masse und Massverhältnisse der Sägeschnitte



Während diese Abweichungswerte eine Proportion wiedergeben, fasste Keller (1879) den Sägeschnitt als Kreissegment auf und bestimmte den zugehörigen Radius. Die Verteilung der Radien der Sägeschnitte von Twann (Abb. 53) zeigt einen Schwerpunkt im Bereich von 40–80 cm und eine zweite Spitze zwischen 120–130 cm; andererseits ergeben sich jedoch auch extrem grosse Radien von 2 m, 2,5 m und 3 m (alle drei an gut beurteilbaren 20–29 cm langen Schnitten). F. Keller (1879) ermittelte Radien von 0,6–2,0 m, und R. Forrer (1907, 781) berichtet von Radien zwischen 60 und 80 cm. Die Bestimmung der Radien ist jedoch wenig sinnvoll, da ein falsches Bild vermittelt wird, denn über die Analyse der Abweichungswerte konnte wahrscheinlich gemacht werden, dass solche im Bereich von 0–1 dominieren, also solche, die auch extrem grosse Radien erwarten lassen.

A. Pietzsch (1945/50, 32 f.) zweifelt an der Verwendung von Pendelstangen bis zu 2,5 m Länge und führt eine andere Erklärung für die konvexen (bei Pietzsch als konkav bezeichneten) Sägeschnitte an, die demnach nicht aufgrund eines Pendels entstanden sind, sondern aus der Verwendung eines kurzen Sägeblatts resultieren, das in der Mitte des zu sägenden Objekts mit mehr Druck geführt wurde als an den Enden. Dieser Folgerung von A. Pietzsch kann man beipflichten, doch wird die von ihm postulierte „Sägeföhrung“ hinfällig, da die Schnitte auch in der Aufsicht nicht gerade, sondern gebogen verlaufen. Für diese Erscheinung fand K. E.

Bleich (1965, 110) eine Erklärung; diese Krümmung entstand nämlich, „wenn die Säge nicht vom Oberkörper weg, sondern von rechts nach links bewegt wurde“. Von den fünf konkav verlaufenden Sägeschnitten werden drei photographisch dokumentiert. Sie lassen sich am besten auf einen neuen Ansatz der „Säge“ zurückführen. Besonders deutlich wird dies bei Tafel 33,495, da die Sägespuren im fraglichen Bereich abrupt die Richtung ändern. Auch bei Tafel 34,496 deutet alles auf einen neuen Sägeansatz hin, während der Sägeschnitt auf Tafel 34,498 nicht derart eindeutig ist.

i. Zur Lage der Gerölloberfläche

Für diese Analyse ist die Lage der Gerölloberfläche entscheidend, wobei Schnittlage und -anzahl sekundäre Merkmale sind. Es soll hiermit vor allem die ursprüngliche Lage des Gerätes oder Halbfabrikates im Gesteinsblock und die Methode der Herauslösung verdeutlicht werden, wobei Abbildung 54 den Schlüssel zu Abbildung 55 bildet³². Zunächst lässt sich feststellen, dass innerhalb der drei Schichtpakete jeweils zwischen 67,5 und 74,6 % der Artefakte der Kategorie A und 37,5–47,6 % der Kategorie C zum Lagetyp IV zu rechnen sind. Schichtspezifische Unterschiede lassen sich nicht feststellen, vielmehr darf als typisch gelten, dass um 70 % der Artefakte der Kategorie A und um 40 % der Kategorie C keine Oberfläche aufweisen, wodurch sich bei Kategorie A wiederum die auf die Sägätätigkeit folgende Bearbeitung deutlich bemerkbar macht.

SÄGESCHNITTE

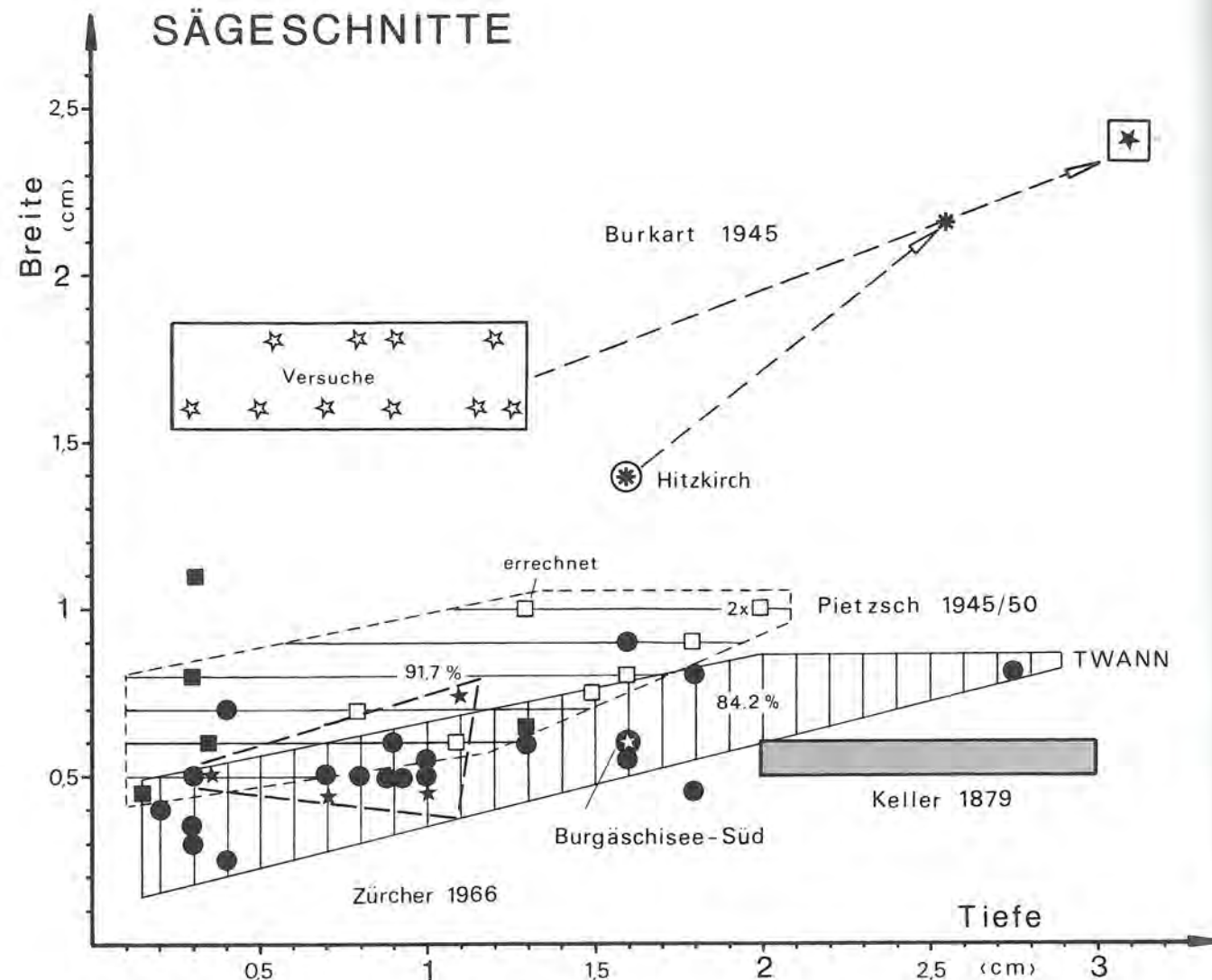


Abb. 56: Beziehung zwischen Sägeschnittbreite und -tiefe

Tiefe jeweils dünnere Sägeplatten verwendet werden mussten (ebd.). Grundsätzlich scheinen die Sägeschnitte mit Sägeplatte durchweg breiter angelegt zu sein als jene von Twann (0,25–0,9 cm). Schon eine Gegenüberstellung der Schnittbreiten von Twann mit den Sägeplattendicken vom Petrushügel verdeutlicht dies:

Dicke bzw. Breite	Twann	Petrushügel
unter 0,5 cm	5 = 26,3 %	10 = 6 %
0,5–1 cm	14 = 73,7 %	84 = 56 %
1,0–1,5 cm	–	45 = 30 %
über 1,5 cm	–	12 = 8 %
Summe	19	151

b. Beobachtungen am Sägeschnitt

Jeder Sägeschnitt wird gekennzeichnet durch annähernd parallel verlaufende leichte Rinnen und Erhebungen im Abstand von 1–2 mm, welche die typische wellenartige Seitenwandstruktur entstehen lassen (Taf. 33; 34,497)³³. Diese Wellen folgen einem wesentlich schnell-

leren Rhythmus als die vier „Lamellen“ auf dem 3,1 cm tiefen Sägeschnitt eines Werkstücks vom Petrushügel, die W. Burkart (1945, 11) mit dem Wechsel der Sägeplatte in Verbindung bringt. K. E. Bleich (1965, 110) berichtet davon, dass bei Verwendung von Silexklingen bzw. -abschlägen vorübergehend durch vorstehende Kanten Riefen entstanden, während ansonsten die Seitenwände des Schnitts spiegelglatt wurden. Spiegelglatte Stellen auf den Schnittwänden kommen auch in Twann vor, sind aber vergleichsweise selten, wohingegen die Wellenstruktur obligatorisch ist.

In sieben Fällen konnte beobachtet werden, dass der Schnitt zweifach angesetzt war, d. h., dass nicht eine erste Sägespur (von nur geringer Tiefe) weiter eingetieft wurde, sondern der Verlauf der endgültig gewählten

³³ Abstände von 1 mm beobachtete seinerzeit auch schon F. Keller (1879, 49), und auf den Foto-Tafeln bei H. P. Spycher (1973, Taf. 1 ff.) zum Felsgesteinmaterial von Burgäschisee-Süd lassen sich diese Wellen auf fast allen Sägeschnitten gut erkennen.

Bahn in der Aufsicht etwas anders verläuft als beim ursprünglichen Ansatz (vgl. auch Spycher 1973, Taf. 15). Einmalig ist dagegen der Schnittverlauf bei Inv. Nr. 608 OS (A. 5, Qm. 0/632; nicht abgebildet), da hier im Querschnitt ein zweifach angesetzter Sägeschnitt erkennbar ist. Dieses Phänomen wird nur erklärbar, wenn man einen ersten oberen Schnitt voraussetzt, der nicht zum gewünschten Bruchverlauf führte, sondern einen zweiten Sägeschnitt erforderlich machte, sofern man nicht in Schlag- oder Picktechnik weiterarbeiten wollte. Zu diesem Problemkreis finden sich auch Angaben bei F. Keller (1879), der summarisch von Sägeschnitten berichtet, die bei Tiefen zwischen 2 und 3 cm eine Breite von 0,5–0,6 cm aufweisen sollen. Es handelt sich demnach um Sägeschnitte, die im Verhältnis zur Tiefe noch schmaler sind als jene von Twann, wobei jedoch zu bedenken ist, dass in Twann nur ein Beleg für diesen Tiefenbereich vorhanden ist, und dass bei Einbeziehung von Punkt Breite 4,5 / Tiefe 1,8 (Abb. 56) in den Hauptindexbereich der Kellersche Belegungsbereich zum grossen Teil miteinbezogen würde. Auch bei A. Pietzsch (1945/50) lassen sich Daten zum Verhältnis von Schnittbreite und -tiefe finden, doch ist gegenüber den rechnerisch ermittelten Werten Vorsicht geboten, da diese nach einer Formel errechnet sind (Schnitttiefe zu -breite = 2:1), deren Gültigkeit keineswegs als bewiesen gelten kann. Immerhin deutet sich an, dass die Sägeschnitte des Früh- und Mittelneolithikums Mitteldeutschlands (Linien- und Stichbandkeramik) im Verhältnis zur Tiefe etwas breiter angelegt sind als jene des Cortaillod von Twann, doch zeigt sich auch ein Durchdringen beider Belegungsfelder. Ein Schnitt aus Burgäschisee-Süd (Spycher 1973, 124 und Taf. 15) befindet sich ebenfalls im Belegungsbereich von Twann, und auch die von A. Zürcher (1966) untersuchten Sägeschnitte von Cham, Lattigen, Moosseedorf und Port korrespondieren gut mit den Twanner Ergebnissen (Abb. 56).

Während sich die letztgenannten Belegungsbereiche gegenseitig durchdringen bzw. eng aneinander anschliessen, hebt sich das von W. Burkart ermittelte Belegungsfeld deutlich davon ab; allein der Schnitt von Hitzkirch-See-Stein ist vergleichbar (vgl. Anm. 27)³⁴. Die Vergleichbarkeit der Daten ist allerdings beeinträchtigt, da diese einerseits am prähistorischen Material ermittelt wurden (F. Keller; A. Pietzsch; A. Zürcher; H. P. Spycher; Twann) und andererseits im wesentlichen auf rezenten Sägeversuchen beruhen (Burkart 1945). Es wäre dringend angezeigt, systematisch die Sägeschnitte jener Stationen zu untersuchen, die auch Sägeplättchen geliefert haben, um das Burkartsche Belegungsfeld auch vom prähistorischen Material her abzusichern. Akzeptiert man jedoch die grundsätzliche Gültigkeit der Abbildung 56, so kann kein Zweifel bestehen, dass die Sägeschnitte von Twann, Burgäschisee-Süd und die von F. Keller, A. Zürcher und A. Pietzsch (??) untersuchten Sägeschnitte nicht mit Sandstein- oder Schieferplättchen hergestellt wurden, die in Twann auch nicht im Fundmaterial belegt sind.

c. Vorbereitende Massnahmen für Sägeschnitte

Von verschiedenen Seiten wurde bereits geäussert, dass,

bevor ein Sägeschnitt angebracht wurde, eine Rinne vorgepickt wurde (Ischer 1940/41; Bleich 1965, 110). Vom Twanner Fundmaterial ausgehend lässt sich dieses Vorgehen sicher belegen, doch ist eine vorgepickte Rinne keineswegs obligatorisch, wie umgekehrt diese nicht zwangsläufig auf einen nachfolgenden Sägeschnitt hinweist³⁵. Von den Sägeschnitten der Kategorie D weisen 40–50 % diese Pickrinne auf, doch da auch die Kategorie der Werkstücke unterschiedlich weit fortgeschrittene Bearbeitungsstadien wiedergibt, sollen – um verlässlichere Angaben zu erhalten – lediglich die Sägeschnitte an Werkstücken mit einem Gewicht von über 1 kg beurteilt werden. Von den Sägeschnitten dieser Artefakte sind 19 respektive 80 % vorgepickt, während fünf bzw. 20 % nachweislich ohne diese Vorbereitungs-massnahme auskommen. Diese vorgepickten Rinnen sind gewöhnlich zwischen 2 und 3 cm breit, selten wird diese Breite mit 1,5 bzw. 4 cm unter- oder übertroffen. Die Rinnen sind nicht besonders tief, 0,5 cm werden nur selten überschritten, die tiefste Rinne ist 1,2 cm tief. Eine absolute Ausnahme bildet ein Werkstück aus dem OS, wo diese Pickung bis in eine Tiefe von 4 bzw. 7,5 cm durchgeführt wurde (Taf. 33,494) und wesentlich stärker an der Blockdurchtrennung beteiligt ist als der 1,7 cm tiefe Sägeschnitt. In diesem Fall lässt sich kaum noch von einer Vorbereitungstechnik sprechen, vielmehr lässt sich vermuten, dass ursprünglich eine Blockdurchtrennung allein mit Hilfe der Picktechnik geplant war; warum jedoch die Säge-technik dennoch zum Einsatz kam, ist kaum einzusehen.

Im folgenden sind im Querschnitt schematisch die Lagen dieser Pickrinnen an Rohblöcken (Kategorien D, D') dargestellt, wie sie in Twann vorkommen (Abb. 57).

Nr. 1 zeigt eine Pickrinne mit zugehörigem Sägeschnitt und eine gegenständige Pickrinne ohne diesen. Nr. 2 zeigt im gleichen Block einen Sägeschnitt ohne Vorpickung und eine parallel dazu verlaufende Pickrinne. In beiden Fällen gelang die geplante Durchtrennung nicht wunschgemäss. Beispiel Nr. 3 zeigt ein Artefakt der Kategorie D' mit zwei gegenständigen Pickrinnen, jedoch noch ohne Sägeschnitt. Die Nr. 4 zeigt einen Sägeschnitt in Pickrinne mit sauberem Bruchverlauf (ohne Gegenpickung), parallel dazu sind zwei gegenständige Pickrinnen angebracht. Bei Nr. 5 sind zwei parallele Pickrinnen mit zugehörigen Sägeschnitten vorhanden, es handelt sich also um ein Blockmittelteil. Nach erfolgreicher Durchtrennung wurden auf den Bruchflächen zwei gegenständige Pickrinnen angebracht. Nr. 8 entspricht Nr. 1, jedoch mit dem Unterschied, dass noch eine senkrecht verlaufende Pickrinne angebracht ist. Die drei Sägeschnitte von Nr. 7 – davon zwei gegenständig –

³⁴ Der Schnitt ist bei einer Tiefe von 1,6 cm in seiner Breite mit 1,4 cm messbar; eine Seite lässt jedoch auf einen Schnitt von 2,5 cm Tiefe schliessen, wobei die Breite in diesem Fall ungefähr 2,1 cm betragen müsste (s. Abb. 56).

³⁵ In Burgäschisee-Süd scheint Vorpickung gar die Ausnahme zu sein: Spycher 1973, 123.

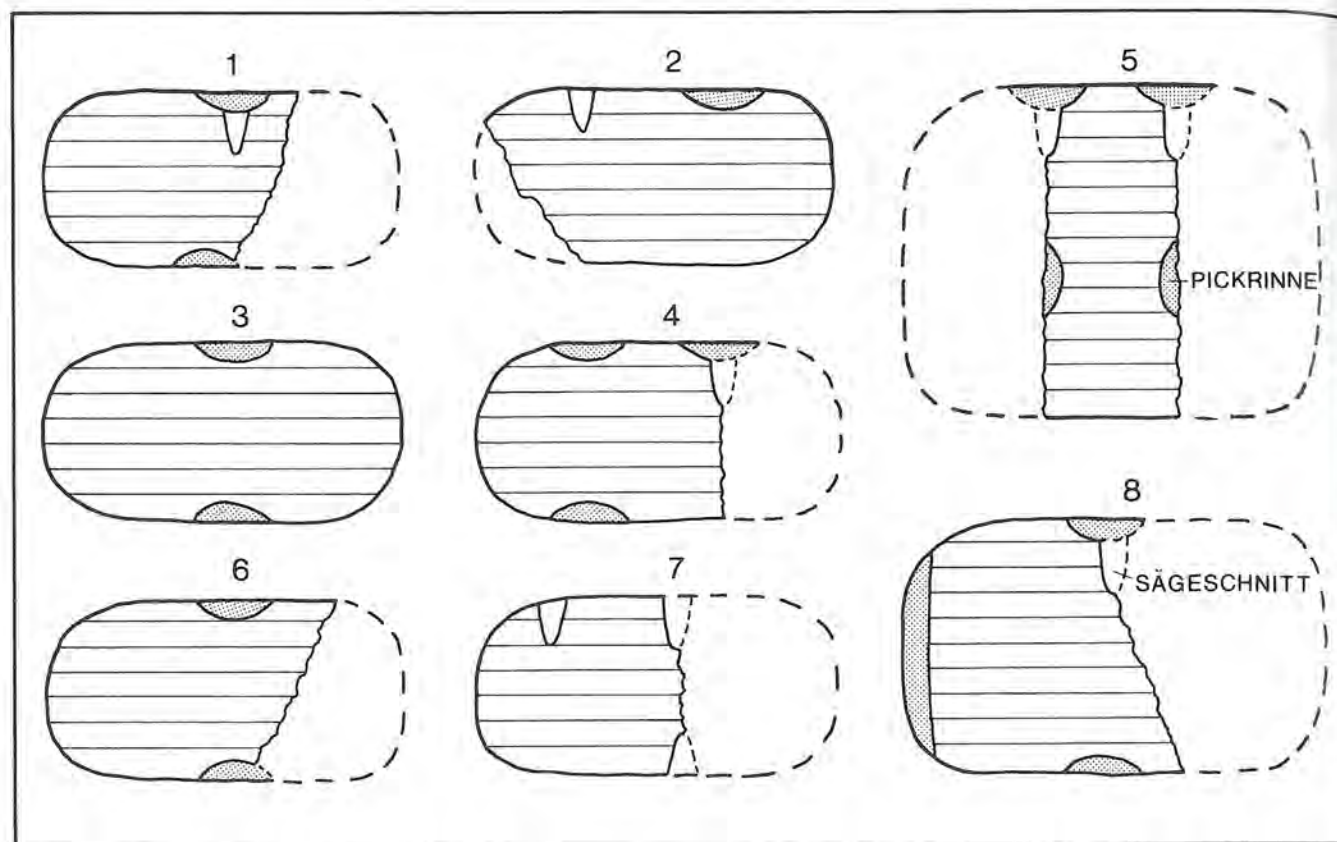


Abb. 57: Pickrinnen und/oder Sägesechnitte bei Werkstücken (Kategorien D, D'). Schematische Querschnitte

kommen alle ohne Vorpickung aus. Das Beispiel Nr. 6 beweist, dass die Blockdurchtrennung mittels zweier gegenständiger Pickrinnen auch ohne anschliessenden Sägesechnitt stattfinden konnte (von Struktur und Textur des Steines her eignet sich dieser nicht für einen Sägesechnitt). Zwar liegt in diesem Fall ein Fehlbruch vor, doch liessen sich solche auch mit der kombinierten Pick-Sägetechnik nicht vermeiden.

Für die Kategorie D' liegen insgesamt neun Belege vor, davon haben acht nur eine Pickrinne. Zwei Exemplare sind besonders interessant, da in der Pickrinne selbst Schliffspuren vorhanden sind; in einem Fall ist die vorhergehende Pickung kaum noch sichtbar. K. E. Bleich (1965, 110 und Anm. 3) berichtet von ähnlichen Erscheinungen auf Werkstücken vom Bodensee und kommt bei seinen Sägeversuchen zu dem Ergebnis, dass durch Ausschleifen der Pickrinne die Eintiefung und Führung der Säge erleichtert wird. Diese Interpretation ist naheliegend, zumal auch an fünf Sägesechnitten der Artefaktkategorie D begleitende Schliffspuren vorkommen. Andererseits ist das Ausschleifen der Pickrinne ebenso wenig obligatorisch wie deren Anbringung, selbst bei geplantem Sägesechnitt. Immerhin weisen die Pickrinnen mit Schleifspuren an Artefakten der Kategorie D' darauf hin, dass hier ein Sägesechnitt angebracht werden sollte.

In drei Fällen der Kategorie D und bei zwei Exemplaren der Kategorie D' liessen sich abgeschliffene Stellen feststellen, deren Bedeutung nicht ganz klar ist. Möglicherweise wurde derart der Stein geprüft, denn eine Beurtei-

lung des Materials und der zu erwartenden Eigenschaften kann am besten an geschliffenen Stellen durchgeführt werden, wenn die verwitterte Oberfläche abgeschliffen ist.

d. Zusammenfassung

Abschliessend und zusammenfassend zu den vorhergehenden Analysen stellt sich die Frage, wie und womit im Cortaillod von Twann gesägt wurde. Über die horizontale Abweichung liess sich als wahrscheinlich erweisen, dass mit kurzen Sägen gearbeitet wurde, die zudem, wie durch die seitliche Abweichung bewiesen wird, nicht in einer Führung gingen (vgl. auch Spycher 1973, 123). Diese Erkenntnisse legen den Schluss nahe, dass die Säge direkt von Hand geführt wurde; die Verwendung irgendwelcher einfacher oder komplizierter Apparate ist unwahrscheinlich. Die Benutzung von Schnüren o. ä. als „Sägen“ ist auszuschliessen, da in diesem Fall die horizontale Abweichung konvex hätte ausfallen müssen. Auch der Sägesechnittindex und das Fehlen von Steinplättchen schliessen derartige Sägen aus. Von den eingangs dieses Kapitels (S. 68 f.) vorgestellten, bislang von der Forschung in Erwägung gezogenen Sägen verbleiben nur noch Silex und Holzplättchen. Letztere sind jedoch im Fundmaterial nicht vertreten (Wesselkamp in: Twann 5), und ob sich an Silexklingen und/oder -abschlägen positive und eindeutige Hinweise für eine Verwendung als Säge finden lassen, bleibt abzuwarten (Uerpmann in Vorbereitung). Warum jedoch die rezenten Sägesechnitte von K. E. Bleich in Hinsicht auf Rie-

fenentstehung und spiegelglatte Schnittseiten nicht vollkommen dem Twanner Material entsprechen, muss vorläufig offenbleiben³⁶. Insgesamt jedoch decken sich die am Cortaillodmaterial von Twann angestellten Beobachtungen weitgehend mit den von K. E. Bleich (1965, 110), geschilderten Erfahrungen bei modernen Schnittversuchen mit Silices, die allein von Hand geführt wurden (Schäftung in einem Handgriff wäre durchaus in Betracht zu ziehen). Auch die Sägesechnitte ohne vorgepickte Rinne deuten daraufhin, dass die Materialhärte der Säge grösser war als die des zu sägenden Gesteins und der Sägesechnitt schneidend und nicht schleifend eingetieft wurde, obwohl auch dieses Kriterium nicht zwingend ist (vgl. Burkart 1945, 15 f.).

14. Rohmaterial

A. Vorbemerkungen

Die petrographischen Untersuchungen einiger ausgewählter Proben des Fundmaterials von Twann legen eine Herkunft aus der Zone Zermatt-Saas nahe (vorwiegend Serpentine), während die Gabbros eindeutig aus diesem Gebiet stammen (vgl. S. 95 ff.).

Twann befindet sich wie alle Siedlungen des Bieler und Neuenburger Sees als auch noch jene am Burgäschisee im Einzugsbereich des Rhonegletschers; im Gegensatz dazu befinden sich jene des Wauwilermoos und Hitzkirch im Vereisungsgebiet des Reussgletschers und die Siedlungen im Gebiet von Zürich im Bereich des Linthgletschers (vgl. Hantke 1968, Karte 1). Aus diesem Grund unterscheiden sich die für die Klingenproduktion verwendeten Rohmaterialien, die zum überwiegenden Teil dem Gletschergeschiebe entstammen, dieser drei Gebiete voneinander. Während in den Siedlungen des Bielersees und des Burgäschisees, deren Materialien ich zum Vergleich begutachtete, immer die gleichen Rohmaterialien wie in Twann verwendet wurden, so kommen diese im Wauwilermoos und in Hitzkirch nur noch gelegentlich vor; dass sie dort überhaupt vorhanden sind, dürfte auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen sein (Handel, Tausch u. ä.)³⁷.

Ein Rohmaterial, das jedoch nicht den eiszeitlichen Geschieben entstammt, kommt in allen drei Gebieten vor: der Aphanit (Kohleschiefer; Kieselschiefer)³⁸, der immer als Import anzusehen ist.

Im folgenden sollen die auffälligsten und technisch ausgereiftesten Rohmaterialien, die in Twann verwendet wurden, vorgestellt und analysiert werden, wobei in Einzelfällen – speziell hinsichtlich des Aphanits – auch auf andere Stationen eingegangen werden soll.

B. Importmaterial der Materialgruppe C (Aphanit)

a. Verteilung auf Artefaktkategorien und Anteil am Gesamtmaterial

Das C-Material (Aphanit) der vier Ensemblekomplexe verteilt sich wie folgt auf die einzelnen Artefaktkategorien (Abb. 58 oben): Auf Kategorie A entfallen nur

3,3–13,2 %, wobei, wie auch in allen anderen Kategorien, gesägte Exemplare vollständig fehlen; es gibt keinen Sägesechnitt in Aphanit³⁹. Aphanit wurde also niemals gesägt, und Exemplare mit Pickung sind sehr selten; dabei dürfte es sich nach meiner Auffassung nie um das ursprüngliche Produkt handeln, sondern um sekundäre Umarbeitungen von a-Beilen⁴⁰. Die typische Bearbeitung des Aphanits geschah mittels Schlag und anschliessendem Schliff. Dieser Schliff war im allgemeinen derart intensiv, dass die Mehrzahl der Produkte aus Aphanit in allen Ensemblekomplexen zu der Artefaktkategorie a zu zählen ist (65,9–75 %); lediglich im OSu ist diese Artefaktkategorie etwas unterrepräsentiert (44,7 %). Die b-Beile machen nur zwischen 5,3 und 11,1 % aus, ähnlich wie die B-Klingen (3,3–7,4 %). Dass einzelne Artefaktkategorien aus diesem Material im OSu überhaupt nicht belegt sind, darf bei einer Gesamtzahl von nur vier Exemplaren nicht überraschen.

Es gibt nur ein einziges Artefakt, das als Halbfabrikat einzustufen ist (Taf. 12, 214)⁴¹. Unter Kategorie C wer-

³⁶ „Spiegelglatt“ ist eine Frage der Definition ebenso wie „Riefen“. Ob die an dieser Stelle verwendeten Termini „Glanz“ und „wellenartig“ mit den Ausdrücken von K. E. Bleich gleichzusetzen sind, ist bedauerlicherweise nicht zu entscheiden, da Detailphotos von den Seitenwänden der Sägesechnitte bei K. E. Bleich (1965) fehlen.

³⁷ Besonders im umfangreichen Fundmaterial von Egozwil 2 konnten mehrmals Artefakte beobachtet werden, die den Rohmaterialgruppen D und H zuzuweisen sind. Dabei handelte es sich ausnahmslos um Fertigprodukte; Werkstücke mit Sägesechnitt aus diesen Materialien gibt es nicht. Das mittels Sägetechnik zerlegte Steinmaterial entspricht dagegen jenen Varietäten, die auch in Hitzkirch gesägt wurden. Auch in Egozwil 4 kommen noch häufig Rohmaterialien wie in Twann vor, während mir in Hitzkirch nur eine Klinge aus Material E auffiel.

³⁸ In den älteren Beständen der SLM-Zürich werden diese Varietäten als Glarner-Schiefer oder Quarztonschiefer bezeichnet. Bereits J. Heierli (1886, 7) spricht in Zusammenhang mit Wollishofen von Aphanit, der mit dem Linthgletscher hierher transportiert worden sein soll. Unter diesem Aspekt liessen sich auch manche der S. 84 ff. angerissenen Probleme anders beurteilen, doch bleibt abzuwarten, ob es tatsächlich Aphanitvorkommen in den Glarner Alpen gibt.

Im Fundmaterial vom Mont Vaudois und von Fort de Roppe (Ausstellung im Musée historique Belfort) kommen verschiedene Varietäten des Aphanit vor, u. a. auch die typische grauschwarze geschichtete Varietät.

³⁹ Einzig aus Sutz-Lattrigen „Lattrigen“ ist mir ein Sägesechnitt in einem Material bekannt, das makroskopisch als Aphanit anzusprechen ist, wobei auch der Test mit 10 %iger Salzsäure negativ verlief (BHM, Inv. Nr. 3385); um völlige Klarheit zu schaffen, wäre in diesem Fall eine Dünnschliffuntersuchung angezeigt.

⁴⁰ A-Klingen aus Aphanit sind auch in anderen Fundkomplexen selten, kommen jedoch immer wieder vor; in Egozwil 2 sind 12 % (Basis: 144 Aphanitartefakte) als Klingen der Kategorie A zu klassifizieren.

⁴¹ Dieses ist im Diagramm (Abb. 58) unter Kategorie C+c ausgewertet, in Abbildung 66 bleibt es unberücksichtigt, da es sich ebensogut um die Umarbeitung einer a-Klinge handeln kann, da immerhin bereits drei Seiten geschliffen sind.

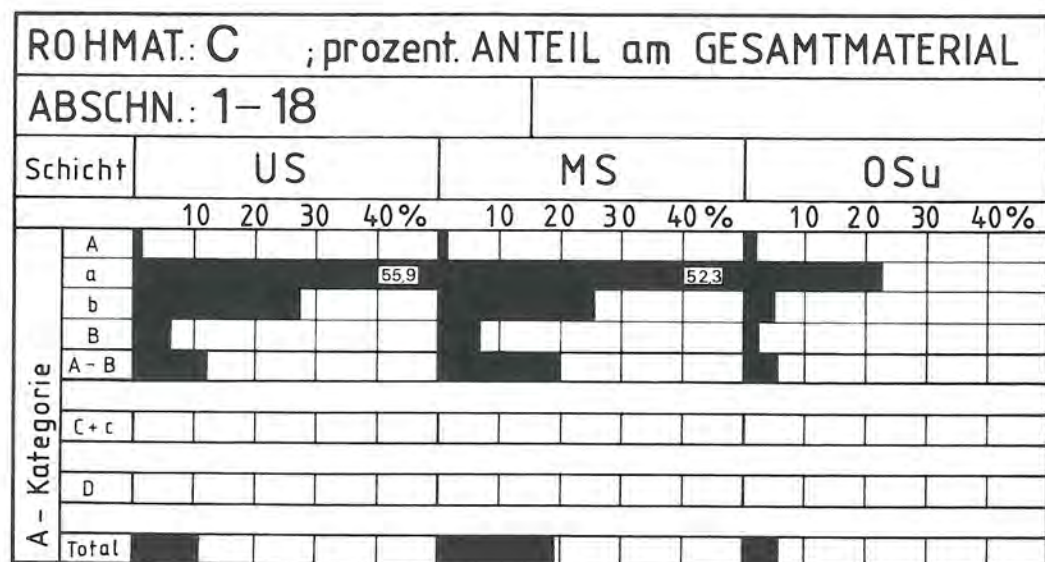
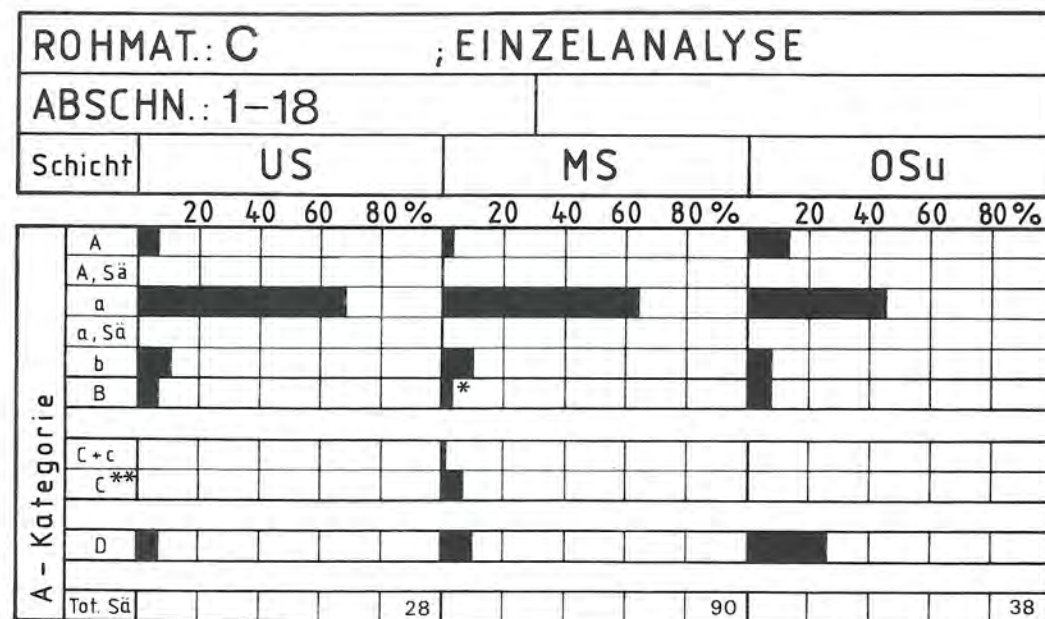


Abb. 58: (1. Teil): Die Materialgruppe C. Material aller Abschnitte (Schichtstruktur B). Oben: Verteilung auf Artefaktkategorien (Anzahl aller Artefakte des betreffenden Rohmaterials = 100 %). Unten: Anteil am Gesamtmaterial (alle Artefakte einer Artefaktkategorie = 100 %). *) einschliesslich einem Artefakt der Kategorie d. **) Abschlüge ohne Schliffspuren.

den Abschlüge aus Aphanit aufgeführt, die keine Schliffspuren aufweisen, d. h. a priori nicht mit der Weiterverarbeitung zerbrochener Beile in Verbindung gebracht werden können. Diese sind nur im MS mit sechs Exemplaren (6,7 %) vertreten. Unter D werden an dieser Stelle die Rohmaterialien berücksichtigt, die in US und MS 7,1 bzw. 10,0 % ausmachen, während sie sich in OSu und OSo auf 26,3 bzw. 25 % belaufen. Analysiert man nun auf der Basis der einzelnen Artefaktkategorien, so zeigen sich durchaus ähnliche Ergebnisse (Abb. 58 unten). Bei der Kategorie A sind Exemplare aus Aphanit sehr selten (max. 2,1 %), während bei den a-Beilen ein Rückgang von US/MS (55,9/52,3 %) über OSu (22,7 %) zu OSo (11,1 %) zu verzeichnen ist. Auch bei den b-Beilen ist im US/MS noch ein hoher

Prozentsatz aus Aphanit zu vermerken (27,3/25,7 %), während bei den B-Beilen nur max. 7,1 % aus Aphanit bestehen. Für US/MS gilt also, dass jedes zweite a-Beil und jedes vierte b-Beil aus Aphanit gefertigt ist. In der Summe aller Beilkategorien (A-B) ist eine Zunahme jener aus Aphanit von 12,0 % im US auf 20,1 % im MS zu verzeichnen, während diese im OSu (5,3 %) und OSo (1,6 %) nur noch selten bzw. sehr selten sind. Die gleiche Entwicklung lässt sich hinsichtlich des prozentualen Anteils des Aphanits am Gesamtmaterial fassen (US = 10,3 %; MS = 18,2 %; OSu = 5,6 %; OSo = 1,7 %). Vergleicht man die Einzelergebnisse für die Abschnitte 6-12, so wird deutlich, dass die prozentualen Anteile hinsichtlich der Beilkategorien (A-B) und hinsichtlich des Gesamtmaterials um 3,5 bzw. 5,7 % über den für das

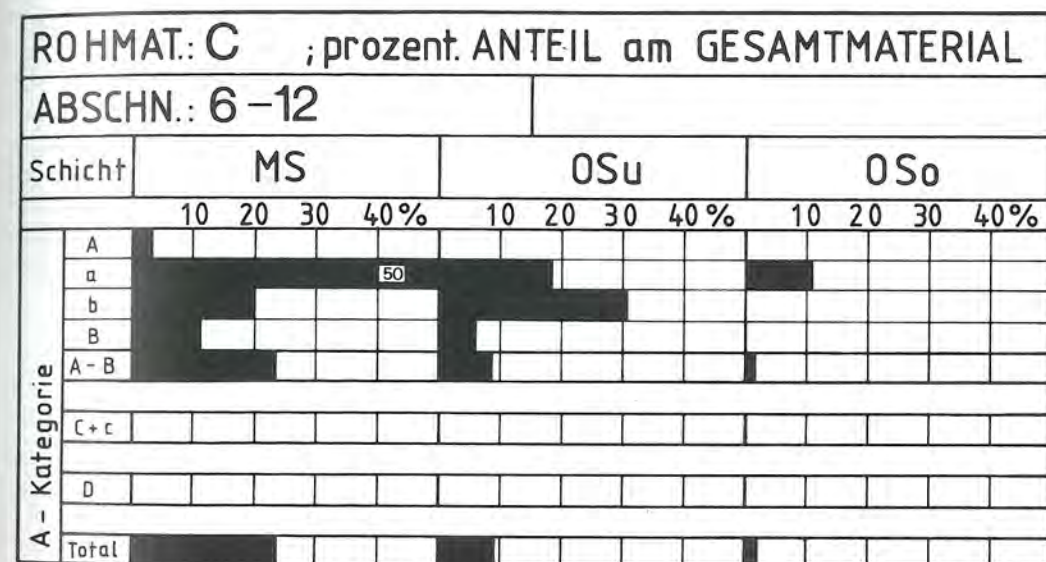
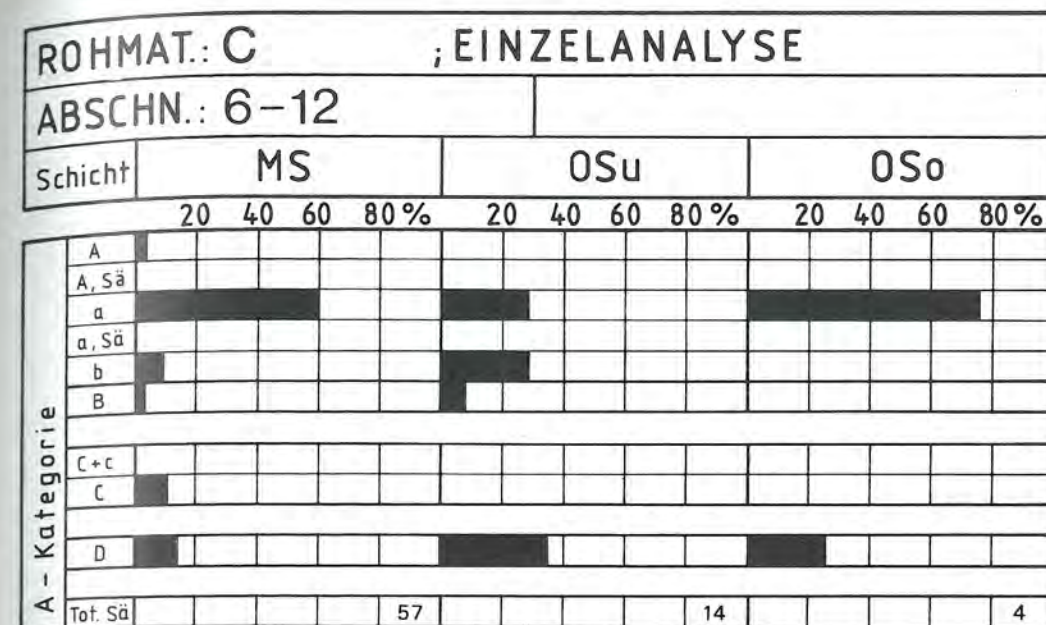


Abb. 58: (2. Teil): Die Materialgruppe C. Material der Abschnitte 6-12 (Schichtstruktur B). Oben: Verteilung auf Artefaktkategorien (Anzahl aller Artefakte des betreffenden Rohmaterials = 100 %). Unten: Anteil am Gesamtmaterial (alle Artefakte einer Artefaktkategorie = 100 %).

gesamte MS ermittelten Werten liegen. Das sollte bedeuten, dass speziell das Ensemble 5, das mit grosser Wahrscheinlichkeit in den Abschnitten 1-5 nur noch in geringen Mengen vorhanden ist, für diese Steigerung verantwortlich zu machen ist. Deshalb lohnt sich hinsichtlich der Aphanitverwendung wiederum eine Detailanalyse anhand der Schichtstruktur C.

b. Aphanit-Detailanalyse (Schichtstruktur C)

Diese Analyse verläuft auf drei Ebenen: Anteil an den a-Klingen, Anteil am ungesägten Material und Anteil am Gesamtmaterial (Abb. 59). Im US und im Ensemble 5 beträgt der Anteil der Aphanitexemplare in der Kategorie a um 55 % (55,9/55,0 %), während er sich in den Ensembles 3/4 auf 42,9 % beläuft, wobei anzunehmen

ist, dass hier nur zufällig ein Wert unterhalb der 50%-Grenze zustande gekommen ist. In den folgenden Ensemblegruppen geht dieser Wert jedoch deutlich zurück (Ensemble 5a = 26,7 %; Ensemble 8 = 7,7 %). Während das Fehlen von a-Beilen aus Aphanit in den Ensembles 6/7 angezweifelt werden kann, darf es für die Ensembles 9/10 als gesichert betrachtet werden, kommt doch Aphanit überhaupt nicht mehr vor. Angesichts dieser Entwicklung ist zu fragen, ob die Herstellung von a-Beilen nicht grundsätzlich durch die Verwendung und Bearbeitung des Aphanits ausgelöst, zumindest jedoch gefördert wurde. Hinsichtlich des prozentualen Anteils des Aphanits am Gesamtmaterial und am ungesägten Material ergeben sich vollkommen identische Entwicklungen, wobei die

Werte für das ungesägte Material jeweils mehr oder weniger deutlich die Werte für das Gesamtmaterial übertreffen. Von US (Gesamtmat. 10,3 %; ungesägtes Material 14,8 %) über die Ensembles 3/4 (17,7/27,5 %) nehmen die Werte zu Ensemble 5 (27,6/37,4 %) deutlich zu und fallen zu Ensemble 5a (9,2/14,0 %) krass ab. In den Ensembles 6/7 (8,3/11,1 %) sind ähnliche Werte zu verzeichnen, doch erfolgt ein erneuter starker Rückgang zum Ensemble 8 (2,5/2,9 %), bis dann in den Ensembles 9/10, wie schon erwähnt, Aphanit vollständig fehlt. Aus den Horgener Schichten stammt nur ein einziges Exemplar aus Aphanit, nämlich das Schneidenteil einer a-Klinge. Bei der Überprüfung dieses Artefakts ergaben sich jedoch Unstimmigkeiten, die eine Zugehörigkeit zur Horgener Schicht sehr unwahrscheinlich machen (vgl. S. 99 f.), so dass davon auszugehen ist, dass Aphanit in den Horgener Schichten von Twann nicht vorkommt.

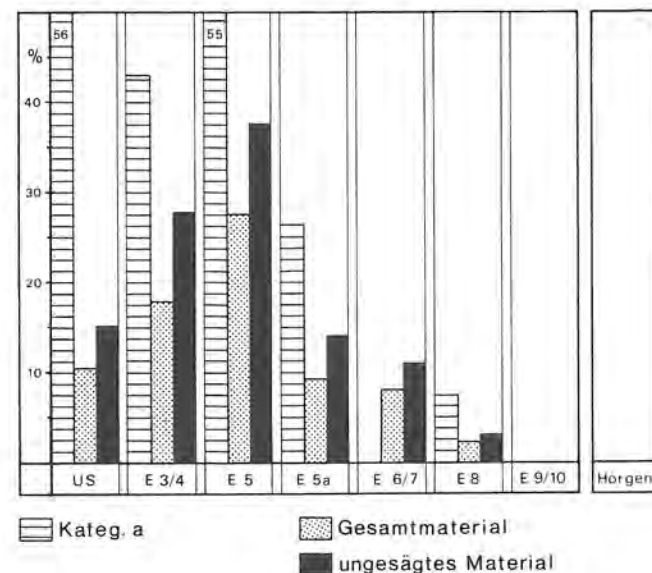


Abb. 59: Material C (= Aphanit): Detailanalyse (Schichtstruktur C)

c. Importweise

Wie bereits erwähnt, gibt es nur ein Artefakt aus Aphanit, das als Halbfabrikat zu klassifizieren ist; dagegen kommen Rohmaterialien (vollkommen unbearbeitete Stücke oder grosse Trümmerstücke) vergleichsweise zahlreich vor. Vergleicht man Rohmaterial mit den unbeschädigten a-Klingen auf der Basis einzelner Gewichtsklassen, so ergibt sich folgendes Bild (einschliesslich des OS-Materials aus den Abschnitten 4/5):

Gewicht	Rohmaterial	a-Klingen
bis 50 g	5 = 21,7 %	7 = 18,9 %
50–100 g	10 = 43,5 %	12 = 32,4 %
100–200 g	5 = 21,7 %	10 = 27,0 %
über 200 g	3 = 13,0 %	8 = 21,6 %
Summe	22 = 100 %	37 = 100 %

Insgesamt ist die Verteilung recht ähnlich, obwohl in den beiden unteren Gewichtsklassen die Rohmaterialien ein Übergewicht aufweisen, wie umgekehrt die a-Klingen in den oberen Klassen. Wenn jedoch das Rohmaterial das Ausgangsmaterial für die a-Beile sein sollte, so müsste wohl das Gewicht des Ausgangsmaterials ungefähr doppelt so gross sein als das des fertig geschlagenen und geschliffenen Beils. Mit anderen Worten, die aufgefundenen Rohmaterialien können nur in wenigen Fällen das Ausgangsmaterial für a-Beile gewesen sein, dagegen scheinen sie als Ausgangsmaterial der leichteren B- und d-Klingen (drei Exemplare, davon zwei aus dem OS der Abschnitte 4/5) durchaus geeignet. Andererseits könnte man dagegenhalten, dass die geeigneten Rohmaterialien bereits zu a-Beilen verarbeitet worden waren und nur das relativ unbrauchbare Rohmaterial übrigblieb; doch da Abschlüge, die mit der Primärproduktion zu verbinden sind, ebenfalls fast vollständig fehlen (sechs Exemplare aus MS, ein Exemplar aus OS von den Abschnitten 4/5), liegt es nahe, in erster Linie an einen Import von Fertigprodukten (eventuell auch Halbfabrikaten) zu denken, wobei zusätzlich auch einige Rohmaterialien importiert wurden.

Diese Importweise wird um so wahrscheinlicher, als J. P. Piningre (1974, 72 Carte 1) Schlagplätze für Aphanit lediglich in der näheren Umgebung der natürlichen Vorkommen bei Belfort nachweisen kann. In der Luftlinie sind diese nur ungefähr 50 km von Twann entfernt, doch ist noch fraglich, ob der Transport über den Jura vonstaten ging. Eine nordöstliche Umgehung ist ebenfalls gut denkbar, liegen doch aus dem Gebiet von Basel auch einige Aphanitfunde vor (Karte Taf. 42). Andererseits liesse sich der Fund von Cornol (Taf. 42, Nr. 44) am westlichen Punkt eines theoretisch möglichen Verbindungsweges über den Jura in dieser Richtung deuten.

Auch die anderen von mir untersuchten Fundkomplexe mit Aphanit aus der Schweiz bestätigen das Twanner Ergebnis. Der einzige Unterschied besteht jedoch darin, dass ich nirgendwo Rohmaterialien feststellen konnte: Halbfabrikate und Abschlüge ohne Schliff fehlen überall, lediglich in Egolzwil 2 (144 Artefakte aus Aphanit) liess sich ein Artefakt als Halbfabrikat klassifizieren, wobei in diesem Fall die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um ein sekundär bearbeitetes Stück handelt, wesentlich grösser ist als beim Twanner Halbfabrikat; Abschlüge ohne Schliff und Rohmaterialien fehlen auch hier. Abschlüge mit Schliff und einzelne exzeptionelle Stücke (Taf. 21,340) zeugen dagegen von einer gezielten Weiterverarbeitung zerbrochener Klingen aus Aphanit, deren Umfang jedoch nur schwer abzuschätzen ist; wahrscheinlich ist auch ein Teil der a-Klingen in diesem Zusammenhang zu sehen (ein Teil liesse sich auch mit der Schäftung in Verbindung bringen).

d. Bemerkungen zur Verbreitung und chronologischen Stellung

Die Verbreitungskarte der Geräte aus Aphanit (Taf. 42) beruht im wesentlichen auf eigenen Erhebungen in verschiedenen Museen der Schweiz (vgl. Vorwort), zum Teil auf Literaturangaben (für Südbaden) und zum Teil

auf der Interpretation von Photos⁴²; sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit: Immerhin zeichnen sich bereits wichtige räumliche und zeitliche Ergebnisse ab. **Verbreitung:** Nach Osten deutet sich eine Verbreitungsgrenze auf der Linie Stäfa-Uerikon (Nr. 38) – Ossingen-Hausersee (Nr. 31) an, wobei letzterer Fundort noch recht allein steht. Soweit es sich bislang erkennen lässt, haben die durch Aphanitartefakte gekennzeichneten Fundstellen des Zürichsees jeweils auch andere mit der Cortaillodkultur assoziierbare Funde geliefert, so dass davon auszugehen ist, dass sie auch in diesem Grenzbe- reich mit dem Cortaillod zu verbinden sind. Somit deckt sich diese Verbreitungsgrenze ziemlich mit der Verbreitungsgrenze der Cortaillodkultur, wenn man von Ossingen-Hausersee (Nr. 31) absieht, das eindeutig im Bereich der Pfyn Kultur liegt (vgl. Vogt 1968, Abb. 4; Sauter/Gallay 1969, 65; Winiger 1971, 93), wobei auch die Funde keinen eindeutigen Bezug zur Cortaillodkultur erkennen lassen (Winiger 1971, 80 und Taf. 75).

Liste der Fundorte mit Aphanit (Taf. 42)

Schweiz

- Twann (BE)
- Port (BE)
(BHM, Inv. Nr. 32524)
- Mörigen „Pfahlbau“
(BHM, Inv. Nr. 4240)
- 3a Sutz-Lattrigen „Rütte“ (BE)
(BHM, Inv. Nr. 4859)
- 3b Sutz-Lattrigen „Lattrigen“ (BE)
(BHM, Inv. Nr. 3230 und 3385)
- Gerolfingen „Täuffelen“
(BHM, Inv. Nr. 27419 und 45618)
- Lüscherz „Innere Station“
(BHM, Inv. Nr. 39805)
- Auvernier (NE)
(genaue Fundstelle und Fundlage unbekannt: Ausstellung im Museum Neuchâtel: Préhistoire lacustre d'Auvernier)
- St. Aubin (NE)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 31381,69)
- Concise (VD)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 22690)
- Yverdon (VD)
(Kaenel 1976, 86)
- Vallon-des-Vaux (VD)
(v. Gonzenbach 1949, Taf. 6,2)
- Guévaux (FR)
(BHM, Inv. Nr. 5826)
- Greny (FR)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 17594)
- 12a Muntelier (FR)
(Service Arch. Fribourg; fünf Artefakte aus Aphanit, eventuell auch sechs)
- 12b Thielle-Mottaz (FR)
(Service Arch. Fribourg, Inv. Nr. TM 67-Ne 686)
- Moosseedorf (BE)
(Gummel 1923, 17; zwei Artefakte aus Aphanit im BHM)
- Thun-Dürrenast (BE)
(BHM, Inv. Nr. 30364)
- Deitingen (SO)
(Jahrb. Soloth. Geschichte 49, 1976, 115 f.)

- Inkwyl (BE)
(J. Wiedmer-Stern, Archäologisches aus dem Oberaargau, Archiv Hist. Ver. Kanton Bern 17, 1904, 318; BHM Inv. Nr. 43554)
- Burgäschisee-Nord (SO)
(BHM, Inv. Nr. 23402, 23403, 23405, 23406)
- Burgäschisee-SW (BE)
(sechs Artefakte aus Aphanit im BHM)
- Burgäschisee-Süd (BE)
(17 Artefakte aus Aphanit im BHM)
- Burgäschisee-Ost (SO)
(sechs Artefakte aus Aphanit im Hist. Museum Olten; nach Foto ein weiteres Beil aus Aphanit im Mus. Halten)
- Schötz 1 (LU)
(Naturhist. Museum Luzern, vgl. Anm. 45)
- Egolzwil 1 (LU)
(zwei Artefakte aus Aphanit im Wiggertaler Heimatmus. Schötz)
- Egolzwil 5 (LU)
(Wyss 1976, Abb. 55,3; eventuell auch Abb. 55,2 und 4)
- Egolzwil 2 (LU)
(143 Aphanitartefakte im Naturhist. Museum Luzern; eine Klinge im Wiggertaler Heimatmus. Schötz)
- Egolzwil 4 (LU)
(14 Aphanitartefakte im SLM-Zürich)
- Wauwil (LU)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 17275-2)
- Knutwil (LU)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 2677)
- Oberkirch-Zellmoos (LU)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 16106)
- Hitzkirch-Seematte (LU)
(K. Amrein-Bühler, Die Pfahlbauten-Ausgrabungen am Baldeggersee. Der Geschichtsfreund 29, 1874, 264; Naturhist. Museum Luzern; SLM-Zürich)
- Birmenstorf (AG)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 2325)
- Ossingen-Hausersee (ZH)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 27955 und 27965)
- Zürich-Grosser Hafner
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 47165 und 1031-3)
- Zürich-Bauschanze
(SLM-Zürich, insgesamt elf Aphanitartefakte)
- Wollishofen (ZH)
(MAGZ 22,1,1886,7; SLM-Zürich, Inv. Nr. 1137, 13722, 28427, 42247)

42 Ausschliesslich auf der Interpretation von Fotos beruht die Ansprache für das Vallon-de-Vaux (Nr. 10) und für Egolzwil 5 (Nr. 23); vor der Begutachtung der Originalmaterialien wurden aufgrund von Fotos folgende Fundorte als Aphanit-führend vermerkt: Burgäschisee-Ost (v. Gonzenbach 1949, Taf. 6,8); Zürich-Kleiner Hafner (Vogt 1971, Abb. 5,24); Burgäschisee-Süd (Spycher 1973, Taf. 7,77,78, Taf. 9,88 und Taf. 11,99). Bei der markanten geschichteten Aphanitvarietät ist eine Ansprache allein aufgrund von fotografischen Abbildungen durchaus möglich; für die Durchführung von quantitativen Analysen reicht dies indes nicht aus: So kam ich aufgrund der Fototafeln bei H. P. Spycher für Burgäschisee-Süd zur sicheren Ansprache bei vier Artefakten (s. oben), für fünf weitere wurde eine Zugehörigkeit zu dieser Materialgruppe erwogen, bei der Materialüberprüfung wurden jedoch 17 Artefakte als Aphanite klassifiziert.

- 35 Zürich-Kleiner Hafner, Schicht 4
(18 Aphanitartefakte im SLM-Zürich)
- 36 Dübendorf (ZH)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 2352a)
- 37 Meilen-Obermeilen (ZH)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 33857)
- 38 Stäfa-Uerikon (ZH)
(SLM-Zürich, Inv. Nr. 36322 und K6-50535)
- 39 Sissach (BL)
(Piningre 1974, 114; Gallay 1977, 215 Nr. 497 und Carte N)
- 40 Münchenstein (BL)
(JbSGU 57, 1972/73, 219)
- 41 Arlesheim (BL)
(Piningre 1974, 113)
- 42 Reinach-Wannen (BL)
(Furger 1976, 13)
- 43 Therwil (BL)
(Furger 1976, 23)
- 44 Cornol (JU)
(Piningre 1974, 114)

Bundesrepublik Deutschland

- A Munzingen (Piningre 1974, 114; Gallay 1977, 212, Nr. 368 und Carte N)
- B Niedereggen (Piningre 1974, 114; Gallay 1977, 212, Nr. 378 und Carte N)
- C Obereggen (Gallay 1977, 212, Nr. 389 und Carte N)
- D Ebringen „Schönberg“ (Piningre 1974, 114; Gallay 1977, 207, Nr. 172 und Carte N)
- E Tannenkirch (Piningre 1974, 114; Gallay 1977, 216, Nr. 553 und Carte N)
- F Istein (Piningre 1974, 114; Gallay 1977, 209, Nr. 269 und Carte N)
- G Säckingen (Piningre 1974, 114; Gallay 1977, 214, Nr. 467 und Carte N)

Nachtrag: Es kann kein Zweifel daran bestehen, dass Aphanit in gewissen Quantitäten auch das Bodenseegebiet erreichte. Mehrfach kommt er in Unteruhldingen vor (Museum Unteruhldingen; Rosgartenmus. Konstanz – hier im allgemeinen als „Thonschiefer“ bezeichnet), aber auch in Sipplingen (Mus. Unteruhldingen, Inv. Nr. I-216; Rosgartenmus. Konstanz, Inv. Nr. 231) und Ludwigshafen („Lyditmeissel“, Rosgartenmus. Konstanz) ist er vertreten.

Ob die südliche Verbreitungsgrenze mit den Belegen vom Südzipfel des Neuenburgersees (Nr. 8, 9, 10) tatsächlich erfasst ist, muss offenbleiben, da die Beurteilung der Besiedlung des Genferseegebiets von seiten der Cortaillodkultur recht unterschiedlich ausfällt (vgl. Vogt 1968, Abb. 4 mit Sauter/Gallay 1969, 65); fest steht lediglich, dass der Südzipfel des Genfersees bereits im Horizont Twann-US von der Cortaillodkultur erreicht wird⁴³. Einerseits lässt sich nämlich feststellen, dass sich Kulturgrenzen mit Verbreitungsgrenzen bestimmter Rohstoffe decken, andererseits streuen bei weiträumiger Kulturverbreitung die Rohmaterialien jedoch nicht über das ganze Kulturgebiet⁴⁴. Im Grenzgebiet zwischen zwei Kulturgruppen kommt es jedoch auch zu interkulturellen Kontakten, die das starre Schema „Kulturverbreitung = Verbreitung bestimmter Rohmaterialien“ auflockern können; Kontakte dieser Art sind im nördlichen Grenzgebiet der Cortaillodkultur bereits gut fassbar⁴⁵.

Nach dem jetzigen Stand ergibt sich in Ostrichtung eine Verbreitungsgrenze für den Aphanit bei etwa 150 km und nach Süden bei etwa 75 km; in nördlicher und südwestlicher Richtung konnte ebenfalls eine Verbreitungsgrenze bei etwa 150 km ermittelt werden (vgl. Piningre 1974, Carte 1).

Verwendungszeit: In den Ausführungen über die Verbreitung der Aphanitartefakte in der Schweiz klang bereits mehrfach die Verbindung zur Cortaillodkultur an. Bevor über die quantitative Analyse feinchronologische Ergebnisse erzielt werden sollen, soll ganz allgemein das zeitliche Vorkommen von Aphanit besprochen werden. Im Fundmaterial der eponymen Station Egozwil 3 (Basis: 25 Artefakte) kommt Aphanit nicht vor, während er im ebenfalls zur Egozweiler Kultur zählenden Schötz 1 (Basis: 51 Artefakte) gut 10 % ausmacht, wobei dieses Aphanitmaterial sich makroskopisch deutlich von jedem anderen Material südwestlich des Jura unterscheidet, das ich ebenfalls makroskopisch untersucht habe⁴⁶.

- 43 Dies wird durch die Knickkalottenschalen und die Birkenrindenverzierung von Corsier-Port (GE) angezeigt: A. Gallay / P. Corboud, Les stations préhistoriques littorales du Léman. Où en sont nos connaissances? Archäologie der Schweiz 2, 1979, Nr. 1, 46, Fig. 2.
- 44 In Rumänien konnte E. Comsa (Über die Verbreitung und Herkunft einiger von den jungsteinzeitlichen Menschen auf dem Gebiet Rumäniens verwendeter Werkstoffe, Evkönyve Szeged 1967, 25 ff.) die Beobachtung machen, dass die Verbreitung bestimmter Rohstoffe identisch ist mit dem Siedlungsgebiet bestimmter Kulturen und im Fall der Ausbreitung des Kulturgebietes auch das Verwendungsgebiet der entsprechenden Rohmaterialien erweitert wurde. Andererseits verwendet die Bandkeramik in dem sehr weiträumigen Kulturgebiet sehr unterschiedliche Rohstoffe, und der typische westeuropäische Silex streut auch nicht über das ganze Siedlungsgebiet der Michelsberger Kultur; Obsidian aus der Tokai-Region findet nur im nördlichen Verbreitungsgebiet der Körös- und Vinča-Kultur Verwendung (vgl. Willms in Vorbereitung, Teil II).
- 45 So sind die typischen Cortaillod-Hirschgeweihbecher aus Stationen der Pfyn-Kultur (Gachnang-Niederwil, Wetzikon-Robenhausen) und der Munzinger Gruppe (Kleinkems, Munzingen?) bekannt (vgl. Twann 1, 62 ff.; zu einem Neufund aus Mengen, Kr. Freiburg vgl. I. Burger, Germania 56, 1978, 569); von Bodman ist Birkenrindenverzierung belegt (R. A. Maier, Zu einigen Fremdelementen der Cortaillodkultur, Germania 35, 1957, 6 f. und Anm. 8), und in Niedereggen (Nr. B) kommt eine Brillenöse vor, die für einen sehr frühen Cortaillodhorizont typisch zu sein scheint (vgl. Anm. 9).
- 46 Von den sechs als Aphanit klassifizierten Artefakten ist eines verbrannt (Wiggertaler Heimatmus. Schötz), vier bestehen aus sehr hellem Material (Naturhistor. Mus. Luzern), das in der Struktur jedoch dem grau-schwarzen und dem gebänderten Aphanit ähnlich ist, und eine weitere Beilklinge (Schötz) entspricht, ebenfalls nicht vollkommen, dem sonst Üblichen (der Test mit 10%iger Salzsäurelösung verlief in allen Fällen negativ). Das einzige vergleichbare Material stammt aus Cornol (Nr. 44).

Der von mir als charakteristisch angesprochene Aphanit – wie er auch aus Twann, Egozwil 2, Zürich-Kleiner Hafner und Hitzkirch-Seematten bekannt ist, um nur die wichtigsten Stationen zu nennen –, ist dagegen in Burgäschisee-Ost belegt, das auch noch vor Twann-US zu datieren wäre (Twann 1, 41 f.; Twann 1, 68).

Egozwil 5 (Nr. 23) weist Beziehungen zur Munzinger Gruppe auf (Wyss 1976, 105), wo im eponymen Fundort ebenfalls Aphanit vorkommt (Nr. A), doch bereitet es noch erhebliche Schwierigkeiten, Egozwil 5 in das Schema des schweizerischen Neolithikums einzuhängen; immerhin deutet sich eine Beziehung zum US von Twann an (vgl. Wyss 1976, Abb. 53,1–4 und 54,1 mit Twann 1, Abb. 15,10), wobei die teilweise stärker durch Knick abgesetzten Randpartien von Egozwil 5 durchaus auf ein etwas höheres Alter hinweisen könnten.

Vom Twanner Befund ausgehend deutet sich eine Nichtweiterverwendung seit den Ensembles 9/10 an, im Horgener Material von Twann fehlt Aphanit ebenfalls (vgl. S. 81 f.). Auch die vermutlich rein schnurkeramischen Inventare von Vinelz (Basis: etwa 100 Artefakte), Greifensee-Furren (Ruoff 1979, 96; Basis: etwa 100 Artefakte) und Baldeg (Basis: 31 Artefakte) führen keinen Aphanit. Aus diesem Grund bin ich der Meinung, dass jedes Aphanitartefakt anderer Fundstellen, die nicht allein eine Belegung seitens der Cortaillodkultur aufweisen, mit dieser Kultur zu verbinden ist⁴⁷; auch für Fundorte, die nicht (mehr) aufgrund der Keramik- oder Hirschgeweihmaterialien mit dem Cortaillod zu verbinden sind, halte ich eine entsprechende Einstufung für gerechtfertigt; im Grenzgebiet (z. B. Zürichsee) sollte zumindest die chronologische Fixierung zutreffen. Selbst im Primärgebiet um Belfort wird Aphanit im „néolithique récent“ nicht mehr verwendet (Piningre 1974, 70).

Quantitative Analyse

Horizont Twann-US und Älteres: In den nahegelegenen Cortaillod-Siedlungen von Muntelier⁴⁸ (Nr. 12a; Basis: 55 Artefakte) und Thielle-Mottaz (Nr. 12b; Basis: 13 Artefakte) beläuft sich der Aphanitanteil auf 9,1/10,3 % bzw. auf 7,7 %, es ergibt sich zumindest für das relativ fundreiche Muntelier ein mit Twann-US (10,3 %, vgl. S. 79 ff.) gut vergleichbarer Wert.

Im Gebiet des Burgäschisees liegen für Burgäschisee-Süd (Nr. 19; Basis: 150 (156) Artefakte) mit etwa 11 % und für Burgäschisee-SW (Nr. 18; Basis: 53 Artefakte) mit 11,3 % ebenfalls fast identische Werte vor, während für Burgäschisee-Nord (Nr. 17; Basis: 26 Artefakte) mit 15,4 % eher ein zu den Ensembles 3/4 (17,7 %, vgl. S. 81 f.) tendierender Wert festzustellen ist⁴⁹. Burgäschisee-Ost (Nr. 20; Basis: 18 Artefakte) erbringt auf schmaler Artefaktbasis einen Aphanitanteil von 33,3/38,8 %, der jedoch kaum allein darauf zurückzuführen sein dürfte.

Exkurs Burgäschisee-Ost:

Wenn man sich vergegenwärtigt, dass erst bei einer Artefaktanzahl von etwa 70 ein dem US-Wert vergleichbarer Prozentsatz erreicht würde, wobei keines der noch fehlenden 50 Artefakte aus Aphanit bestehen dürfte, dann ist eine derartige Erklärung nicht auf-

rechtzuerhalten, zumal sich im Histor. Museum Olten noch vier weitere Aphanitklingen befinden, die die Aufschrift „Burgäschisee“ tragen, deren genauer Fundort jedoch nicht mehr zu ermitteln ist: Einen 30–40 %igen Aphanitanteil für Burgäschisee-Ost halte ich für eine realistische Beurteilung.

Burgäschisee-Ost wird sowohl von der Keramik als auch vom Hirschgeweihmaterial her vor das US von Twann datiert (Twann 1, 41 f.; 68), bei der Keramik sind sogar noch Beziehungen zur Egozweiler Kultur greifbar (Twann 1, 41). W. E. Stöckli (Twann 1, 41) interpretiert – wie bereits S. Pinösch (1947, 93) – den Befund dahingehend, dass die Besiedlungszeit nur relativ kurz gewesen sein kann, so dass MS-Schichten, durch die der hohe Aphanitanteil erklärbar würde, auszuschließen sind. Zwar steht die umfassende Bearbeitung des Keramikmaterials noch aus, doch wiegt das Fehlen von Hirschgeweih-Fassungen (Twann 1, 68, Anm. 60) schwer.

Das relativ umfangreiche Fundmaterial von Egozwil 4 ist bislang noch nicht publiziert, doch wird durch die dort vorkommenden Hirschgeweihbecher (Twann 1, 63) eine zeitliche Verbindung mit dem US von Twann angedeutet, die auch aufgrund des Aphanitanteils mit 12,7 % (Nr. 25; Basis: 110 Artefakte) möglich ist; durch das Plus von 2,5 % ist jedoch auch die Beteiligung einer frühen MS-Siedlungsschicht nicht vollständig auszuschließen. Eine definitive Datierung wird allerdings erst möglich sein, wenn das gesamte Fundmaterial publiziert ist. Für das unmittelbar benachbarte Egozwil 2 (Nr. 24; Basis: 634 Artefakte) ergibt sich dagegen mit 22,7 % ein wesentlich höherer Aphanitwert.

Exkurs Egozwil 2:

Die „streng schichtenmässige Abdeckung“ (Ströbel 1938, 7) der Siedlung Egozwil 2 – mit der Unterscheidung von drei Schichten (III = Cortaillod, II = Horgen, I = Schnurkeramik) – ist keineswegs so zuverlässig, wie man meinen möchte, denn für M. Itten (1970, 74) zeigte sich, „dass auf diese Schichtenbezeichnung in den einzelnen Fällen kein Verlass ist.“ Da auch Aphanitartefakte mit der Schichtbezeichnung II versehen sind, andererseits jedoch nichts dafür spricht, dass Aphanit von den Ensembles 9/10 an weiterverwendet wurde, kann dieser Beurteilung nur zugestimmt werden. Neuerdings hat sich W. Pape (1978, 61, Abb. 1) eingehender mit der Stratigraphie von Egozwil 2 befasst und kommt zu dem Ergebnis, dass in Schicht II noch „viel“ Cortaillod-Keramik vorkommt, diese jedoch auch in Schicht I noch („wenig“) belegt ist. Die Stratigraphie von Egozwil 2 genügt den heutigen Ansprüchen in keiner Weise. Das reichhaltige und interessante

47 Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden: Im gemischten Inventar von Sutz-Lattrigen „Rütte“ kommen zwei Aphanitklingen vor, davon befindet sich eine noch im zugehörigen Zwischenfutter (BHM, Inv. Nr. 4851), das in schnurkeramischem Milieu fremd wirkt, im Cortaillod (MS oder OS) jedoch ohne weiteres vorkommen könnte (freundliche Auskunft P. Suter).

48 Wenn nicht anders angegeben, so sind die Datierungshinweise zu den erwähnten Stationen den Seiten 28 f. zu entnehmen.

49 Aufgrund des Hirschgeweihbechers wird für Burgäschisee-Nord ebenfalls eine US-zeitliche Stellung angezeigt, obwohl diese Becher auch noch im (frühen?) MS vorkommen könnten (vgl. Twann 1, 62 f.).

Fundmaterial kann nur unter Berücksichtigung besser gegrabener Seeufersiedlungen ausgewertet werden und dazu dienen, die dortige Besiedlungsgeschichte (z. B. welches Cortailod ist analog zu den Twanner Schichten oder Ensembles vertreten) besser in den Griff zu bekommen. Aus diesem Grund habe ich zunächst alle zur Verfügung stehenden Klingen von Egozvil 2 nach Kategoriezugehörigkeit, Sägeschnitten und Aphanit aufgenommen.

Die bislang publizierten Funde der Schicht III signalisieren eine US-zeitliche Stellung. Bei der Keramik sind dies Tonlampen, Birkenrindenverzierung (vgl. Zusammenstellung bei Müller-Karpe 1974, Taf. 465) und ein Gefäß mit grossen Brustbuckeln (Wyss 1973, Abb. 22,1), Dinge, die in Twann ausnahmslos im US vorkommen (Twann 1, 27 ff.). Das gleiche gilt für Hirschhornbecher (Ströbel 1938, 22 f.; Halbfabrikat in frühem Bearbeitungsstadium: Wyss 1969, 131, Abb. 12,6), die nur noch ausnahmsweise (Abtragfehler?) im MS belegt sind (Twann 1, 62). Eine bislang unpublizierte „flache Hammeraxt“ mit Rillenzier (zum Typ vgl. Brandt 1971, 75 Abb. 4, Variante 2 oder 3) verweist ebenfalls eindeutig auf diesen Zeithorizont.

Unter der Inv. Nr. III (= Cortailod-Schicht), 10c, 6303 befindet sich im Naturhistorischen Museum von Luzern das Schneidenfragment einer Axt mit Rillenzier auf Ober- und Unterseite. In Muntelier (FR) ist dieser Typ mit Hirschhornbechern vergesellschaftet (Schwab 1976, Taf. 416) und in Zürich-Kleiner Hafner (ZH), Schicht 4 ebenfalls mit einem Hirschhornbecher und einem gynaikomorphen Gefäß mit grossen Brustbuckeln (Vogt 1971, Abb. 4 und Abb. 5, 27.28). Doch ist zu bedenken, dass bislang Leitformen für das MS fehlen und nur der geringste Teil des Fundmaterials von Egozvil 2 publiziert ist. Aufgrund des Aphanitanteils am Gesamtmaterial von Egozvil 2 möchte ich die Vermutung äussern, dass im Cortailod dieser Fundstelle ein starker MS-Einschlag vorhanden ist. Schichten in der Ausprägung des OS von Twann (OSu und OSo bzw. Ensemble 5a bis Ensembles 9/10) sind auszuschliessen, da diese nur durch geringe Anteile an Aphanit gekennzeichnet werden und zum anderen von R. Ströbel (1938, 24) nur kegelförmige Anhänger aus Sprossenenden erwähnt werden, nicht jedoch die markanten segmentierten Hirschgeweihsprossen, die in Twann nur aus dem OS belegt sind (Twann 1, 64).

Der Anteil von Aphanit am Gesamtmaterial von Egozvil 2 beläuft sich auf 22,7 % (Basis: 634 Artefakte). Da sich hierunter jedoch auch Artefakte der Horgener Kultur und der Schnurkeramik befinden, sollte der Anteil allein am Cortailod-Material noch höher ausfallen, da Aphanit in Horgen und Schnurkeramik nicht mehr verwendet wird (s. oben). Je nachdem, wie hoch man den Prozentsatz von Horgen und Schnurkeramik veranschlagt (nach Schätzung von Pape 1978, 60 Anm. 73 sind das knapp 2 % des Keramikmaterials), ergeben sich folgende prozentuale Anteile:

Horgen und Schnurkeramik in Egozvil 2	Aphanit im Cortailod von Egozvil 2
2 %	23,2 %
5 %	23,9 %
10 %	25,4 %

Die letzte Schätzung scheint schon sehr unrealistisch, da sie bereits fast den Wert des Ensembles 5 (27,6 %) erreicht, das in Twann den höchsten prozentualen Anteil an Aphanit erbrachte und somit für eine US/MS-Kombination kaum in Frage kommen kann. Aber auch die beiden anderen Schätzungen und selbst der Anteil am Gesamtmaterial liegen noch deutlich über dem Wert von Twann US/MS (15,5 %). Man muss davon ausgehen, dass im Cortailod von Egozvil 2 entweder das Ensemble 5 sehr stark vertreten ist und/oder auch Schichten vorkommen, die in Twann nicht belegt sind und durch einen sehr hohen Aphanitanteil gekennzeichnet werden. Nach der Entwicklung des Aphanitimports

in Twann könnte es sich am ehesten um solche handeln, die zwischen Twann Ensembles 5 und 5a eingeschoben werden müssten, obwohl auch vor-US-zeitliche Schichten in Frage kommen könnten, wenn man den Befund von Burgäschisee-Ost generalisieren darf.

Für Hitzkirch-Seematte (Nr. 29; Basis: 101 Artefakte) ergibt sich insgesamt ein Aphanitanteil von 15,8 %, was bei einer Siedlung mit gemischtem US/MS-Siedlungsinventar (vgl. Twann 1, 42; Twann 1, 68) nicht überraschen kann, da sich für Twann US/MS ein beinahe identischer Wert ergibt (15,5 %). Zwar wird von beiden zitierten Autoren auch eine vor-US-zeitliche Belegung angenommen, doch führt diese nur bei der Keramik zu einer ausschliesslichen Einstufung von Hitzkirch-US⁵⁰ in den Horizont vor Twann-US, wobei nicht zuletzt bei dieser Beurteilung das Fundmaterial von Zürich-Bauschanze eine wichtige Rolle spielt (vgl. Twann 1, 42). Für diese Fundstelle (Nr. 33; Basis: 95 Artefakte) ist ein Aphanitanteil von 11,6 % zu verzeichnen, womit im Prinzip ein guter US-Wert erzielt wird, der aber je nach Einschätzung jüngerer Einschlüsse im Fundmaterial von der Bauschanze⁵¹ entsprechend höher liegen würde. Als zweite Siedlung vom Zürichsee ist noch der Kleine Hafner mit seiner teilweise zweigeteilten Schicht 4 (Winiger 1971, 118) anzuführen, wo ein entschieden höherer Aphanitanteil von 45/52,9 % (Nr. 35; Basis: 34 (40) Artefakte) erzielt wird, wobei in diesem Fall mit einem relativ grossen Unsicherheitsfaktor zu rechnen ist, obwohl nach den Gegebenheiten eine Annahme von 40–50 % Aphanit den Tatsachen ziemlich entsprechen sollte.

Exkurs Zürich-Kleiner Hafner, Schicht 4:

18 der 34 Klingen der Schicht 4 bestehen aus Aphanit, allerdings war ein weiteres Kästchen mit sechs Klingen (ohne Aphanit) vorhanden, das ohne Fundkarte war, eventuell jedoch zur Schicht 4 zu stellen ist; andererseits werden aber auch noch 13 Aphanitklingen ohne Schichtzuweisung geführt, so dass eine exakte Beurteilung derzeit nicht möglich ist. Da die Schicht 4 teilweise zweigeteilt (Winiger 1971, 118) und offenbar recht dick ist, bleibt viel Raum für Spekulationen. Aphanit ist bereits aus der Schicht 4,2 belegt (SLM-Zürich, Inv. Nr. 49973), wie auch ein Axtfragment ähnlich jenen mit Rillenzier bereits in dieser Schicht vorkommt (SLM-Zürich; zur Datierung vgl. Exkurs Egozvil 2). Auf eine frühe Datierung deutet eine Brillenöse hin (vgl. Anm. 9), während ein bei E. Vogt (1971, Abb. 5, 6) publiziertes Zwischenfutter eher Spätstellung anzeigt.

⁵⁰ Eine nach Schichten trennende quantitative Untersuchung der Beilklingen war nicht sinnvoll; an dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, dass Aphanit auch schon in der unteren Schicht auftritt (SLM-Zürich, Inv. Nr. U. Sch. 38057).

Auch bin ich sicher, dass mir nicht alle Beilklingen dieser Fundstelle zur Verfügung standen, da R. Bosch (1939, 135 f.) von rund 130 Exemplaren spricht, wobei die sogenannten „Meissel“ noch nicht mitgezählt sind. Ob die 80 Beilfragmente (ebd. 35) in der oben genannten Zahl schon enthalten sind, muss offen bleiben; mir waren auf jeden Fall nur 101 Artefakte zugänglich.

⁵¹ Nach der Keramik ist hier zumindest auch – nach eigenem Eindruck jedoch nur wenig – Horgen vertreten (vgl. auch Itten 1970, 88); drei Äxte mit ovalem Schaftloch (SLM-Zürich) sind ebenfalls jünger als Cortailod.

Horizont Twann MS: Der Horizont Twann MS ist vorerst qualitativ kaum zu fassen, und auch auf quantitativer Basis sind kaum vergleichbare Inventare der Cortailodkultur bekannt (Twann 1, 42, Abb. 23; 68 Abb. 38). Über den Aphanitanteil kommt zumindest auch für Egozvil 2 noch eine MS-Position in Frage (vgl. oben). MS-Schichten lassen sich auch in Auvernier Port erwarten (zur Dendrochronologie vgl. Orcel/Egger 1979, 93); speziell von dieser Station lassen sich bestätigende oder relativierende Ergebnisse erhoffen.

Horizont Twann OS: Für die OS-zeitliche Siedlung Port am Bielersee konnten bereits bei anderen Vergleichen (S. 28 f. und S. 32 f.) gute Ensemble 8-Ergebnisse erzielt werden, und auch der Aphanitanteil von 2,2 % (Nr. 2; Basis: 46 Artefakte) entspricht den Twanner Ergebnissen für das Ensemble 8 (2,5 %).

Wie bereits im Fall von Hitzkirch-Seematte ist man sich auch hinsichtlich der zwei Schichten von Lüscherz „Innere Station“ in der chronologischen Fixierung nicht vollkommen einig (vgl. Twann 1, Abb. 23 mit Abb. 38). Die einzige Aphanitklinge aus Lüscherz ist schichtmässig leider nicht zuweisbar, insgesamt ergibt sich ein Aphanitanteil von 2,2 % (Nr. 5; Basis: 45 Artefakte), so dass, unter diesem Aspekt betrachtet, der chronologischen Beurteilung von P. J. Suter (Twann 1, 68, Abb. 38) zugestimmt werden kann⁵².

Im grossen und ganzen ergeben sich im US-Horizont für die Schweizer Cortailodstationen immer Aphanitanteile zwischen 10–12 %, allerdings fällt die Schicht 4 von Zürich-Kleiner Hafner mit vermutlich 40–50 % Aphanit vollkommen aus dem Normalrahmen. Die Importintensität im MS und speziell im späten MS (Ensemble 5) liegt nach den Ergebnissen von Twann, die bisher allerdings noch ohne Bestätigung durch andere Fundkomplexe sind, mit knapp 20 % (Gesamt-MS) bzw. knapp 30 % (Ensemble 5) deutlich höher, so dass sich im Ensemble 5 ein Importmaximum ergibt, während in den nachfolgenden Ensemblekomplexen der Aphanitanteil kontinuierlich zurückgeht (von 9 % im Ensemble 5a auf 2,5 % im Ensemble 8), bis der Import in den Ensembles 9/10 völlig versiegt; die wenigen vergleichbaren Stationen geben bislang keinen Anlass, an diesem Verlauf der Importintensität zu zweifeln.

Durch den hohen Aphanitanteil aus dem vor-US-zeitlichen Burgäschisee-Ost deutet sich jedoch auch für diesen Horizont ein Importmaximum an, so dass wir im Prinzip mit zwei Importmaxima zu rechnen hätten, zwischen denen der US-Horizont einzubetten wäre.

Diese chronologischen Überlegungen lassen sich jedoch kaum für die Schicht 4 vom Kleinen Hafner ins Feld führen, so dass andere Erklärungsmöglichkeiten gesucht werden müssen. Nach dem Modell des „down the line“-Handels von C. Renfrew (1972, 465 f.), nimmt die relative Importmenge bei zunehmender Entfernung kontinuierlich ab. Bei einem Transport unter nördlicher Umgehung des Jura läge der Kleine Hafner näher am Primärvorkommen als Twann, so dass der höhere Aphanitanteil auch auf diese Weise erklärbar würde. Andererseits ist jedoch auch zu fragen, ob Twann nicht doch direkt über den Jura beliefert wurde, wobei sich der Transportweg

zwar verkürzen würde, aber die geographischen Gegebenheiten einen negativen Einfluss auf die Importintensität haben könnten (vgl. Willms in Vorbereitung Teil II). Für endgültige Aussagen scheint der momentane Zeitpunkt noch nicht geeignet, die komplizierte Import-Problematik konnte nur angerissen werden: In Zukunft wird man bezüglich der Aphanitimportintensität sowohl chronologische als auch regionale Aspekte im Auge behalten müssen, nicht zuletzt deshalb, da Importwege und Importintensität gleichzeitig kulturelle Beziehungen und deren Intensität widerspiegeln und zudem das Herkunftsgebiet des Aphanit nicht zweifelsfrei geklärt ist (vgl. Anm. 38).

C. Das lokale Rohmaterial

a. Die Materialgruppe D (Abb. 60)

Durchschnittlich 40 % (36,0–43,3 %) des D-Materials entfällt in allen vier Ensemblekomplexen auf die A-Klingen. Mit Ausnahme des schleiffreudigen MS (24,2 %) sind es bei der Kategorie a um 5 % (3,3–6,0 %), während auf die mittels Schlag hergestellten Beile (Kategorien B, b) mit Ausnahme des OSu (37 %) ungefähr 25 % (24,2–26,7 %) entfallen. Die Halbfabrikate (Kategorien C, c) sind unterschiedlich stark belegt (6,1–21,5 %), während die Differenzen bei der Kategorie D (5,0–13,3 %) geringer sind. Der Anteil der gesägten Stücke in dieser Materialgruppe (Total Sägeschnitte) geht von US/MS (je 33,3 %) über OSu (15 %) zu OSo (5,3 %) deutlich zurück und lässt sich auch in den Kategorien A, Sägeschnitte und a, Sägeschnitte verfolgen. Im US und MS stimmen die Werte mit dem durchschnittlichen Sägeschnittanteil dieser Ensemblekomplexe gut überein, während er im OSu und OSo unter den Durchschnittswerten liegt. Die prozentualen Anteile der gesägten Exemplare der einzelnen Materialgruppen – im Vergleich zu den Mittelwerten des Gesamtmaterials – sehen wie folgt aus:

Materialgruppe	Ensemblekomplex			
	US	MS	OSu	OSo
MW alle Materialien	30,0 %	34,1 %	23,6 %	10,8 %
Material D	33,3 %	33,3 %	15,0 %	5,3 %
Material G	26,7 %	32,0 %	47,1 %	12,0 %
Material H	68,8 %	48,3 %	38,2 %	12,1 %
Material I/K	47,1 %	60,6 %	37,5 %	12,5 %
Material F	7,7 %	–	1,9 %	8,7 %

⁵² Die Aphanitklinge stammt aus dem Abzugsgraben I,K–S2 (BHM, Inv. Nr. 39805). Wenn man den Aphanit jedoch für das Schichtpaket 2 in Anspruch nimmt, so käme eine Datierung ins OSu (ab E 5a) in Frage, während das Schichtpaket 1 mit dem OSo (speziell dem E 9/10) parallelisiert werden könnte.

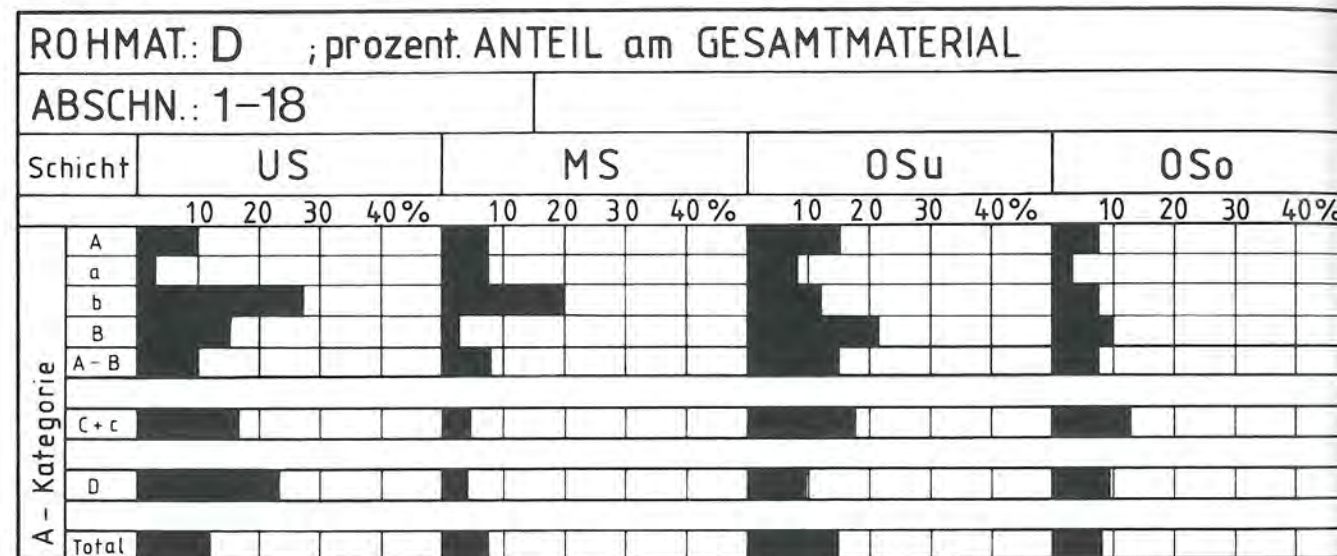
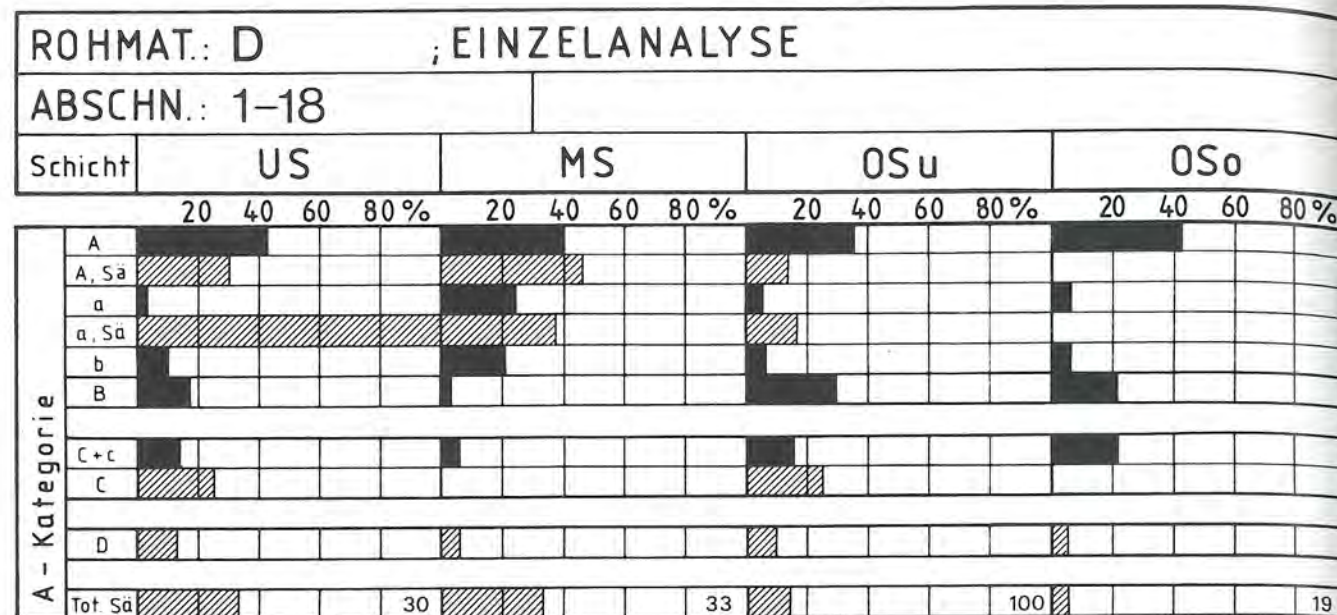


Abb. 60: Die Rohmaterialgruppe D. Oben: Verteilung auf Artefaktkategorien (Anzahl aller Artefakte des betreffenden Rohmaterials = 100 %). Unten: Anteil am Gesamtmaterial (alle Artefakte einer Artefaktkategorie = 100 %)

Auf der Basis der einzelnen Artefaktkategorien zeigt sich, dass durchschnittlich knapp 10 % der A-Beile aus diesem Material gefertigt sind (7,3–9,6 %), lediglich im OSu sind es 15 % (14,8 %); der Anteil an den a-Beilen bleibt immer unter der 10 %-Grenze (3,0–8,0 %). Für die geschlagenen Beile (Kategorien B, b) ist dieser Rohstoff in US und OSu recht bedeutsam; in der Kategorie b ist sogar ein ständiger Rückgang zu verzeichnen (US = 27,3 %; MS = 20,0 %; OSu = 15,0 %; OSo = 9,5 %). Der Anteil dieses Materials bei den Kategorien C, c beträgt 4,4–17,4 % und bei Kategorie D 4,0–9,6 %, mit Ausnahme des US, wo er sich auf 23,5 % beläuft und das Material deutlich überrepräsentiert ist. Sowohl hinsichtlich der Beilkategorien (A–B) als auch des Gesamtmaterials (Total) zeigt sich eine gewisse Bevorzugung dieses Materials im OSu (15,0 bzw. 14,9 %).

b. Die Materialgruppe G (Abb. 61)
Zwischen 44,1 und 72,0 % des G-Materials entfallen auf die A-Beile, d. h., dieser Anteil ist wesentlich höher als beim D-Material, andererseits sind auch die Unterschiede zwischen den einzelnen Ensemblekomplexen wesentlich stärker ausgeprägt. Für a-Beile wurde das Material nur ausnahmsweise verwendet (MS = 8,0 %; OSu = 4,4 %), während b-Beile grundsätzlich nicht aus diesem Material hergestellt wurden und auch B-Beile selten sind (US = 13,3 %; MS = 4,0 %; OSo = 8,0 %). Mit anderen Worten, dieses Material wurde nur in Ausnahmefällen mittels Schlag bearbeitet, wahrscheinlich, weil es für diese Bearbeitungsform ungeeignet ist. Die im Verhältnis zu den anderen Ensemblekomplexen relativ schwache Belegung der Kategorie A vonseiten dieses Materials im OSu dürfte auf den hohen Anteil bei den Halbfabrikaten (Ka-

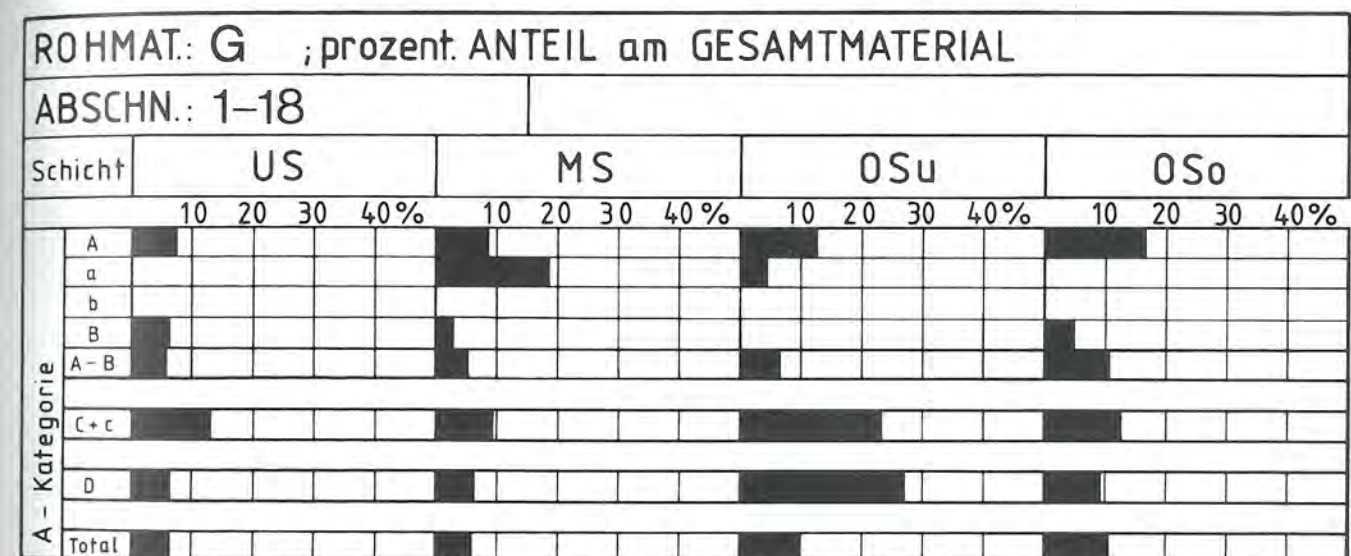
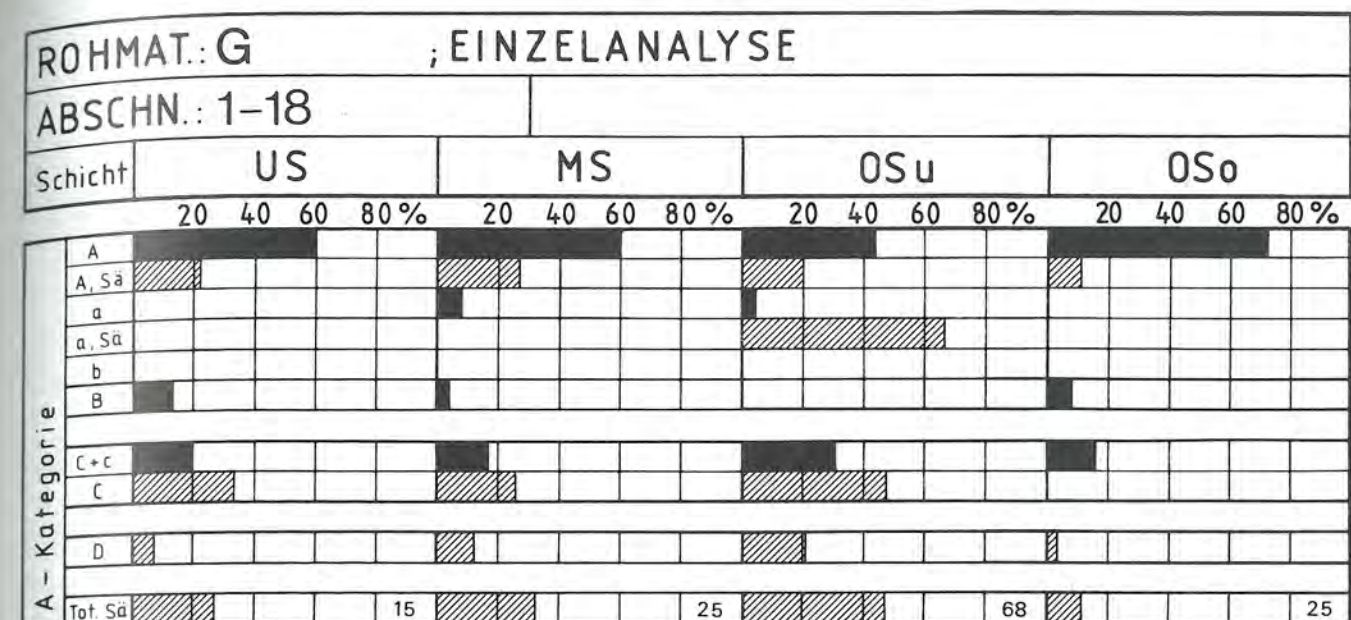


Abb. 61: Die Rohmaterialgruppe G. Oben: Verteilung auf Artefaktkategorien (Anzahl aller Artefakte des betreffenden Rohmaterials = 100 %). Unten: Anteil am Gesamtmaterial (alle Artefakte einer Artefaktkategorie = 100 %)

tegoren C, c) zurückzuführen sein (30,9 % gegenüber 16,0–20 %). Auch auf die Kategorie D entfällt im OSu ein überdurchschnittlich hoher Anteil (20,6 % gegenüber 4–12,0 %). Im US/MS liegt der Anteil der gesägten Stücke bei 30 % (26,7/32,0 %), steigt im OSu auf 47,1 % an und fällt im OSo auf 12,0 % ab. Während grundsätzlich ein Rückgang in der Sägefähigkeit vom MS zum OSu zu verzeichnen ist (s. oben), liegt mit dem Material G ein Rohstoff vor, der eine Steigerung des Sägeanteils aufweist; immerhin ist fast jedes zweite Stück dieses Materials im OSu gesägt, so dass der durchschnittliche Sägechnittanteil für diesen Ensemblekomplex sehr deutlich übertroffen wird und doppelt so hoch ist. Innerhalb der Artefaktkategorie A ist insgesamt eine deutliche Zunahme von US (7,0 %) über MS (8,4 %) und OSu (12,3 %) zu OSo (16,5 %) zu verzeichnen; der An-

teil wird gut verdoppelt. Ähnlich verhält es sich mit dem Anteil in den zusammengefassten Klingenkategorien (Kategorien A–B) und auch beim Gesamtmaterial, wobei US/MS einerseits (5,8/5,3 %) und OSu/OSo andererseits (10,1/10,6 %) durch ähnliche prozentuale Anteile ausgezeichnet werden. Der hohe prozentuale Anteil im OSu ist nicht unwesentlich auf die hohen Werte in den Kategorien C, c und D zurückzuführen.

c. Die Materialgruppe H (Abb. 62)
Beim Material H entfallen auf die Kategorie A in den einzelnen Ensemblekomplexen zwischen 44,8 und 76,5 %, während Kategorie a nur im US und MS ausnahmsweise belegt ist (6,3 %; 3,4 %). Auf die geschlagenen Beile (Kategorien b, B) entfallen zwischen 8,8 und 20,7 %. Die Kategorie D ist – mit Ausnahme des OSo –

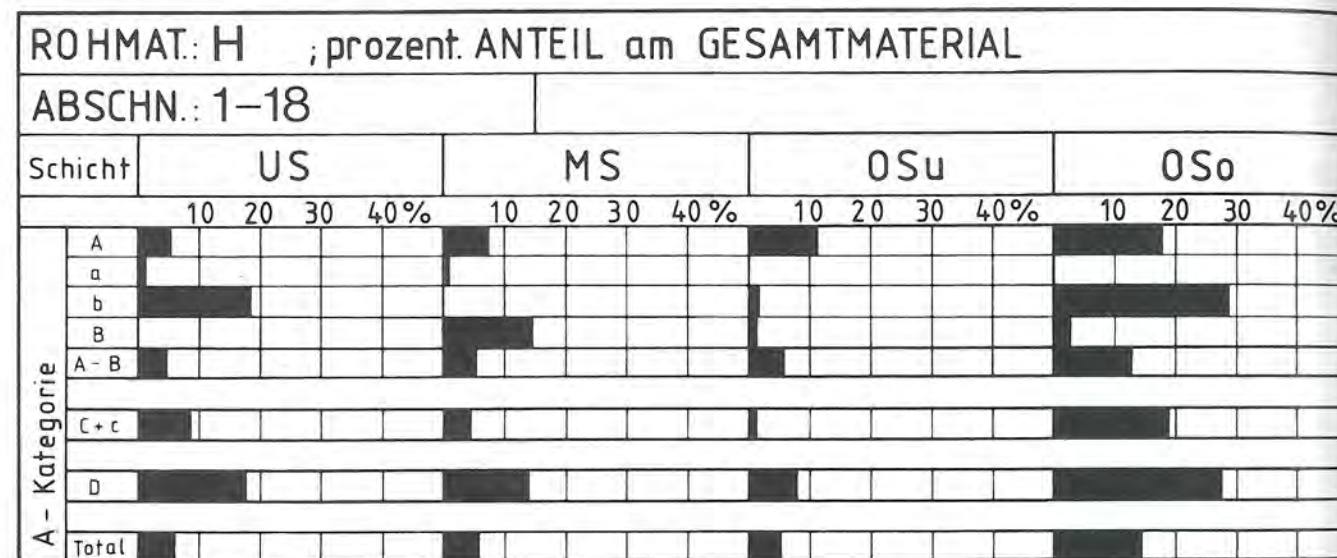
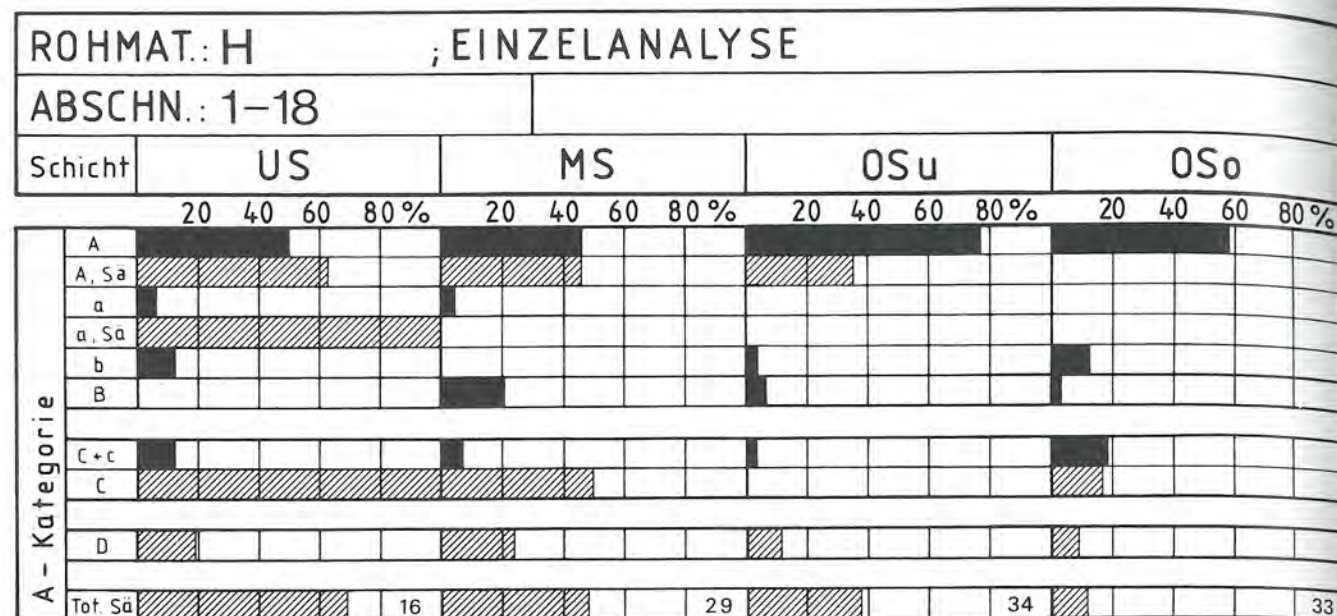


Abb. 62: Die Rohmaterialgruppe H. Oben: Verteilung auf Artefaktkategorien (Anzahl aller Artefakte des betreffenden Rohmaterials = 100 %). Unten: Anteil am Gesamtmaterial (alle Artefakte einer Artefaktkategorie = 100 %)

jeweils stärker belegt als die Kategorien C, c. Bezüglich des Anteils der gesägten Exemplare (Total Sägeschnitte) zeigt sich ein deutlicher Rückgang von US (68,8 %) über MS (48,3 %) und OSu (38,2 %) zu OSo (12,1 %), d. h. im US sind zwei von drei Exemplaren dieses Rohmaterials gesägt, im MS ist es jedes zweite, im OSu noch gut jedes dritte und im OSo nur noch etwa jedes achte. Wenn man vom OSo absieht, so werden die Durchschnittswerte bezüglich des Sägeanteils der einzelnen Ensemblegruppen jeweils übertroffen: Im US um 38,8 % und im MS/OSu auch noch um 14,2/14,6 %. Dieses Material erweist sich demnach als überdurchschnittlich beliebt für die Säge-technik; bedeutet dies jedoch auch, dass es dafür etwa besonders geeignet war?

In den drei Ensemblekomplexen, in denen dieses Material überproportional häufig gesägt wurde, macht es inte-

ressanterweise nur zwischen 5 und 6 % (5,1–6,2 %) am Gesamtmaterial aus, während sein Anteil im OSo, wo nur selten gesägt wurde, mit 14 % wesentlich höher liegt. Im Rahmen der Kategorie A ist zudem eine stetige Steigerung des prozentualen Anteils festzustellen (US = 5,1 %; MS = 7,3 %; OSu = 10,7 %; OSo = 17,4 %). Aus diesen Ausführungen folgt, dass dieses Material die technische Umstellung bestens verkraftete, dass die Abkehr von der kombinierten Säge-/Picktechnik und die Hinwendung zur Picktechnik den Beliebtheitsgrad dieses Rohmaterials noch erhöhte.

d. Die Materialgruppe I/K (Abb. 63)

Bei der Materialgruppe I/K entfallen zwischen 62,5 und 100 % innerhalb der einzelnen Ensemblegruppen auf die Kategorie A, während die Kategorie a mit Anteilen zwi-

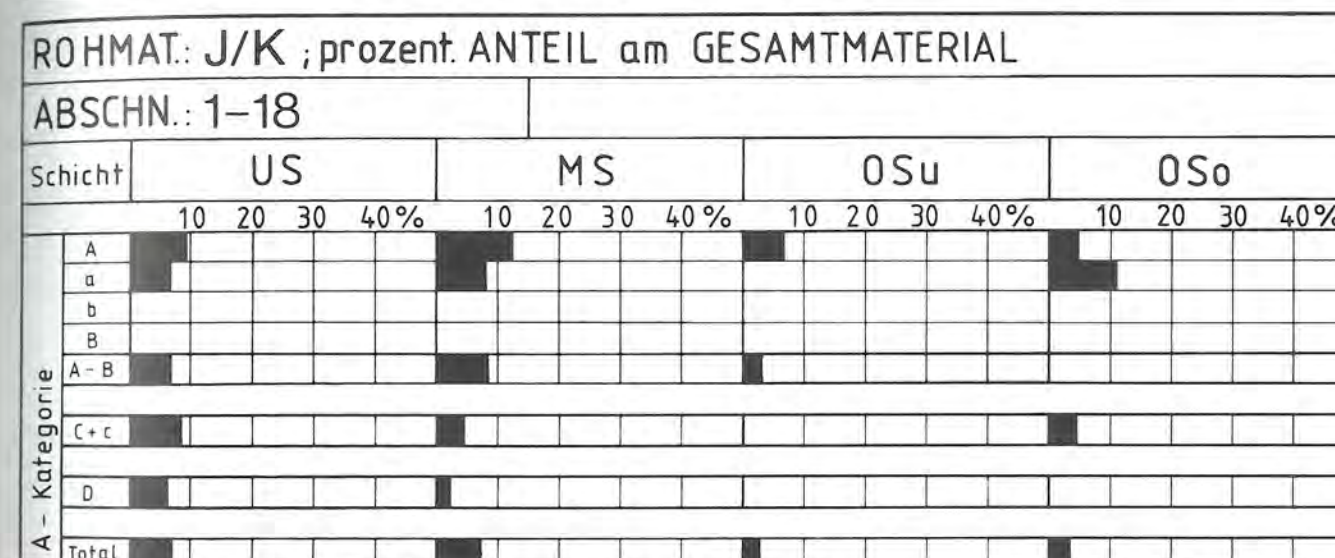
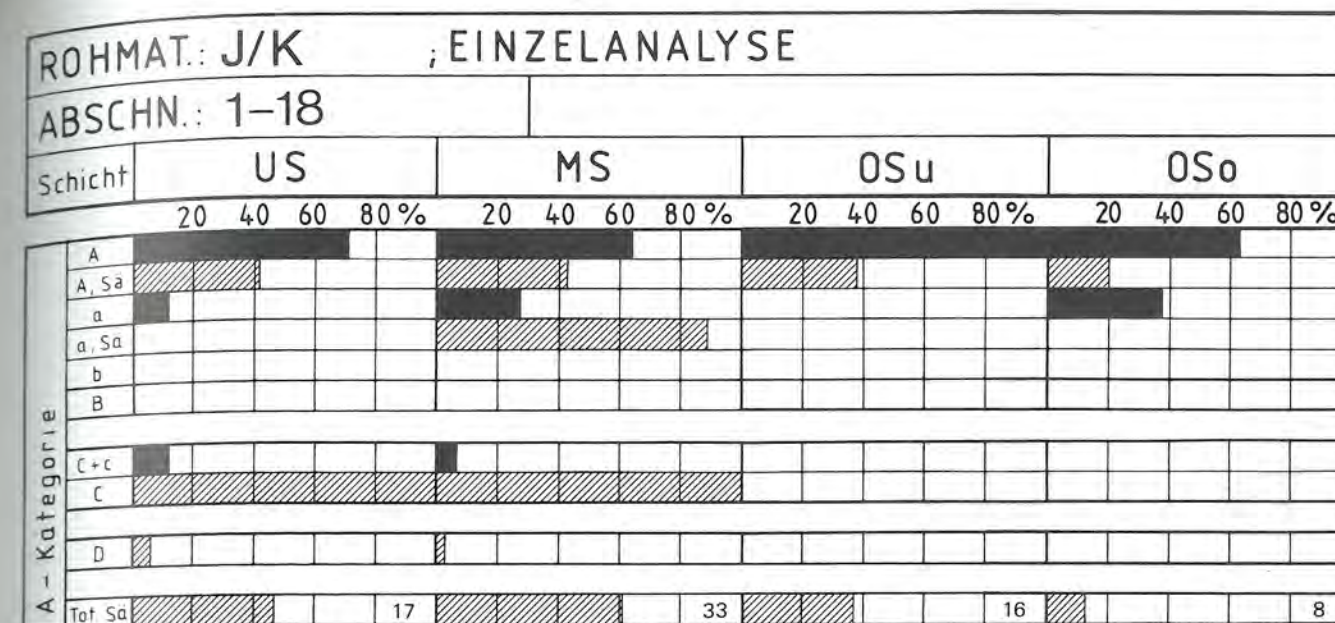


Abb. 63: Die Rohmaterialgruppe I/K. Oben: Verteilung auf Artefaktkategorien (Anzahl aller Artefakte des betreffenden Rohmaterials = 100 %). Unten: Anteil am Gesamtmaterial (alle Artefakte einer Artefaktkategorie = 100 %)

schen 0 und 37,5 % belegt ist. Belege für die geschlagenen Beile (Kategorien b, B) fehlen in allen vier Ensemblekomplexen. Die Kategorien C, c und D scheinen im Durchschnitt zu schwach belegt, im OSu/OSo fehlen sie vollkommen (ein hier nicht berücksichtigter Beleg für Kategorie D aus einem Wassergraben – Abschnitt 10, M/77 = 1754 – gehört entweder ins MS oder OSu). Ebenso wie Material H hat die Materialgruppe I/K einen hohen Sägeanteil – speziell im MS, aber auch in US und OSu: Im MS wird der Durchschnitt um 26,5 % übertroffen, und in US und OSu sind es noch 17,1 bzw. 13,9 % (S. 87). Interessanterweise liegen Vorarbeiten nur in gesägter Form vor, allerdings in geringer Zahl (vier Exemplare).

Innerhalb der Kategorie A zeigt sich ein Rückgang im prozentualen Anteil von Artefakten aus diesem Material

von US/MS (8,8/11,8 %) über OSu (6,6 %) zu OSo (4,6 %). Im Vergleich der Beilkategorien (Kategorien A–B) und des Gesamtmaterials (Total) bietet sich eine Gruppierung von US/MS einerseits und OSu/OSo andererseits an, wobei die ersteren zwei Ensemblekomplexe einen ungefähr doppelt so hohen Anteil aufweisen. Dieses Rohmaterial wurde demnach nur durch Sägen oder Pickung bearbeitet; Belege für die Anwendung der Schlagtechnik fehlen vollkommen. Im Gegensatz zum Material H drückt sich in diesem Fall jedoch der zunehmende Verzicht auf die Säge-technik auch im rückläufigen Anteil am Gesamtmaterial aus.

e. Die Materialgruppe F (Abb. 64)

Vom Rohmaterial F entfallen nur zwischen 8,3 und 16,7 % auf die Kategorie A, eine Ausnahme bildet nur

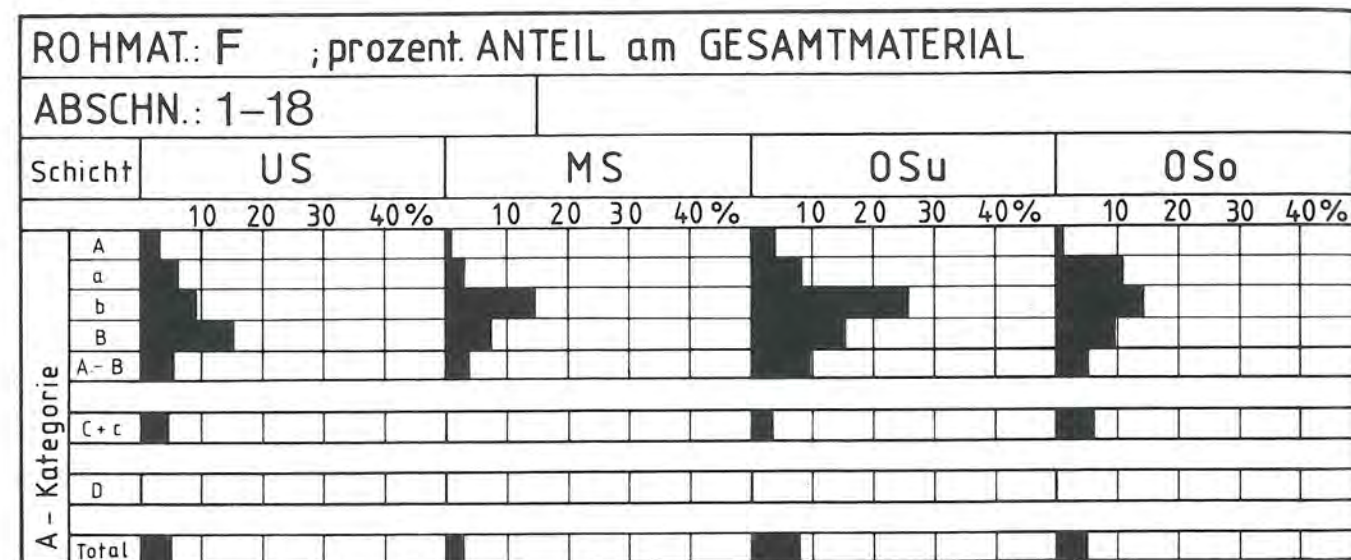
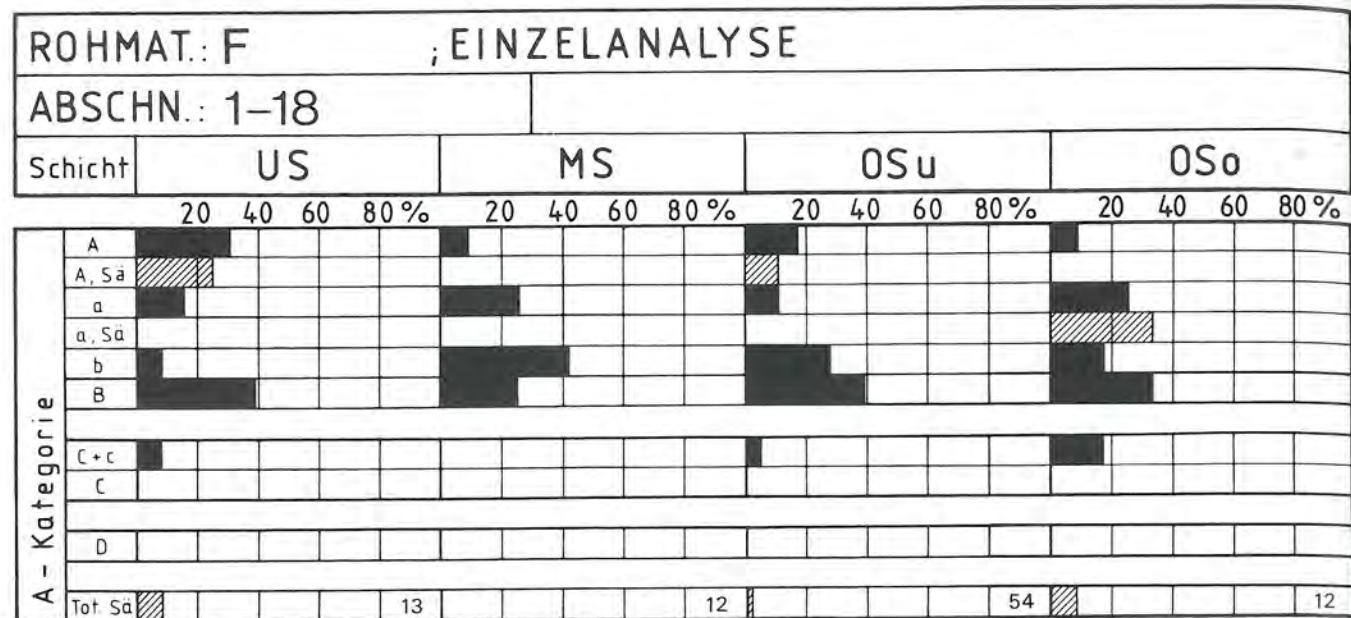


Abb. 64: Die Rohmaterialgruppe F. Oben: Verteilung auf Artefaktkategorien (Anzahl aller Artefakte des betreffenden Rohmaterials = 100 %). Unten: Anteil am Gesamtmaterial (alle Artefakte einer Artefaktkategorie = 100 %)

das US mit 30,7 %. Ähnlich hohe prozentuale Anteile entfallen auf Kategorie a mit Werten zwischen 11,1 und 25,0 %, d. h. Material F hat kein Übergewicht der Kategorie A aufzuweisen. Wesentlich höher sind die Anteile, die auf die durch Schlagtechnik hergestellten Beile entfallen (Kategorien b, B): zwischen 46,2 und 66,7 %, wobei im allgemeinen – mit Ausnahme des MS – Kategorie B stärker belegt ist als Kategorie b.

Durch die geringe absolute Fundmenge von Artefakten aus diesem Material wird die Aussagekraft allerdings etwas beeinträchtigt; lediglich im OSu darf mit einem repräsentativen Ergebnis für diese Materialgruppe gerechnet werden. Dieses Rohmaterial, das darf jedoch als sicher gelten, wurde schichtunabhängig nur selten gesägt (0–8,3 %), wobei diese Stücke auf die Kategorien A, a entfallen, während die Kategorien C und D nicht belegt sind. In US, MS und OSu liegt der Anteil der gesägten

Exemplare um 21,7–34,1 % niedriger als der durchschnittliche Sägeanteil dieser Ensemblekomplexe (S. 87).

Innerhalb der Kategorie A ist dieses Material deutlich schwächer präsent als die bislang besprochenen Materialgruppen (0,6–3,7 %), während innerhalb der Kategorie a keine wesentlichen Differenzen auszumachen sind. Demgegenüber fällt der Anteil an den Kategorien B, b im Durchschnitt höher aus, im OSu werden Werte von 25,4 bzw. 15,1 % erreicht. Am Gesamtmaterial beträgt der Anteil dieses Rohstoffes jeweils zwischen 2,6 und 5,0 %, lediglich im OSu beläuft er sich auf 8,0 %. Die intensivere Verwendung dieses Materials in diesem Ensemblekomplex wird bei alleiniger Berücksichtigung der Beilkategorien (Kategorien A–B) mit 9,7 % gegenüber 3,2–5,2 % in den übrigen Ensemblekomplexen noch deutlicher.

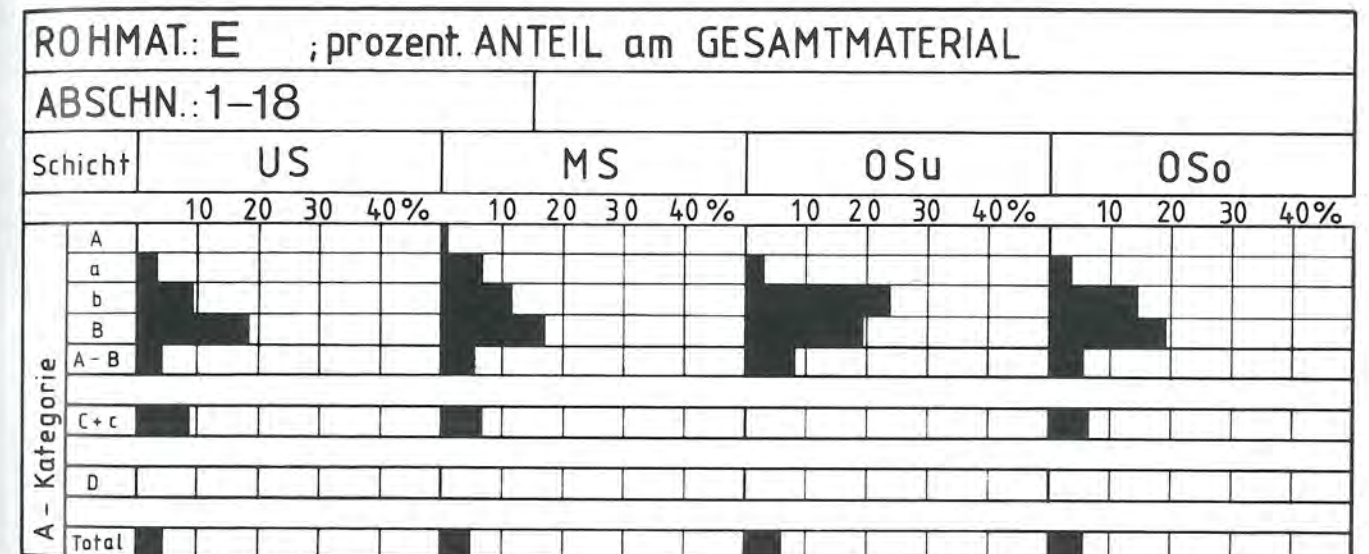
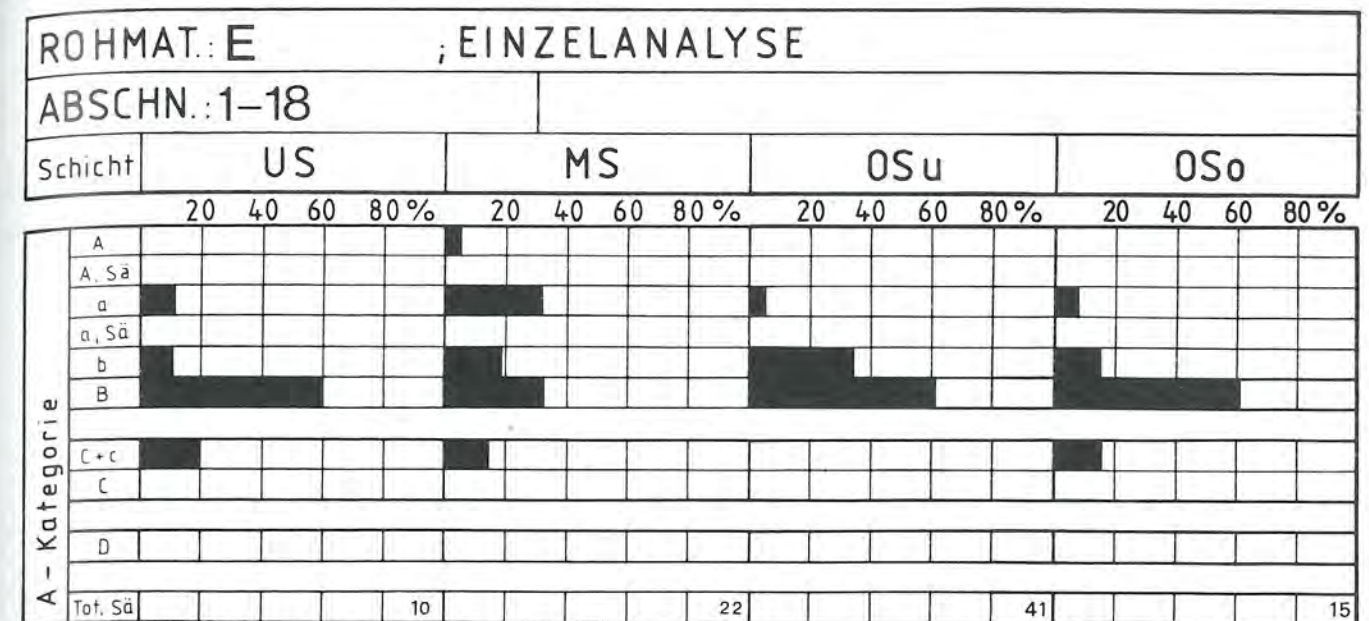


Abb. 65: Die Rohmaterialgruppe E. Oben: Verteilung auf Artefaktkategorien (Anzahl aller Artefakte des betreffenden Rohmaterials = 100 %). Unten: Anteil am Gesamtmaterial (alle Artefakte einer Artefaktkategorie = 100 %)

Insgesamt erweist sich dieses Material als nur selten gesägt und gepickt, jedoch häufig – mit einer Bevorzugung im OSu – durch Schlag bearbeitet.

f. Die Materialgruppe E (Abb. 65)

Mit der Materialgruppe E liegt ein Rohstoff vor, der grundsätzlich nicht gesägt wurde⁵³. Noch seltener als das Material F wird Material E für die Artefaktkategorie A verwendet, der einzige Beleg muss als echte Ausnahme gelten, die eventuell unberücksichtigt bleiben darf (Fehlbeurteilung, Umarbeitung?). Auf die Kategorie a entfallen auch nur zwischen 4,9 und 10,0 %, wobei lediglich das MS mit 31,8 % eine Ausnahme bildet. Auf die Kategorie b entfallen zwischen 10,0 und 18,2 %, wobei in diesem Fall das OSu mit 34,1 % die Ausnahme ist. Dieses Material wurde in überwiegender Weise für die Kategorie B benutzt, wie die durchschnittlichen Anteile

um 60 % (60,0–61,5 %) anzeigen, wobei die geringere Belegung im MS (31,8 %) auf den hohen Anteil in der Kategorie a zurückzuführen ist: immerhin erwies sich das MS als sehr schleiffreudig mit dem höchsten Anteil an a-Beilen.

In Anbetracht des relativ geringen Anteils am Gesamtmaterial (3,9–6,1 %) fällt der Anteil innerhalb der Kate-

⁵³ In Burgäschisee-SW, das durch einen hohen Anteil an gesägten Artefakten auffällt (vgl. S. 32 f.), bestehen zwei der 15 gesägten Klingen der Kategorien A,a aus Material E. Im SLM-Zürich befindet sich ein Werkstück (Kategorie D) der Materialgruppe E mit Sägeschnitt (dort wird es geführt unter der Fundkategorie „Fundort unbestimmt“, trägt jedoch die Bezeichnung „Lat.“ und die Nr. 8642-2); darüber hinaus sind mir keine Artefakte der Materialgruppe E mit Sägeschnitt bekannt.

gorie B (16,7–19,0 %) nicht überdurchschnittlich hoch aus; immerhin zeigt sich eine gleichmässig starke Belegung in allen Ensemblekomplexen, was bei den anderen Materialien nicht der Fall war. Dieser Rohstoff wurde also grundsätzlich weder gesägt noch gepickt; wenn er bearbeitet wurde, so in Schlagtechnik.

D. Zusammenfassung

Wie aus den vorangehenden Ausführungen hervorgeht, können schichtspezifische Ergebnisse nur in beschränktem Masse erzielt werden. Allein bei Materialgruppe C sind sie von grosser Bedeutung; wichtiger sind die technologischen Ergebnisse, die sich hinsichtlich der Bearbeitungsarten der einzelnen Rohmaterialgruppen ergeben.

a. Schichtspezifische Ergebnisse

An dieser Stelle seien noch einmal die wichtigsten schichtspezifischen Ergebnisse kurz zusammengestellt:

- Das Importmaterial C ist jeweils durch charakteristische prozentuale Anteile am Material aller Ensemblegruppen (-komplexe) vertreten, wobei auch hinsichtlich der Kategorie a und der gesamten Beilkategorien (A–B) schichtspezifische Unterschiede zu erkennen sind; Material C erweist sich chronologisch als sehr empfindlich.
- Während die Materialien D, H und I/K der allgemein feststellbaren Tendenz der prozentual abnehmenden Säge- und Schlagtechnik folgen – vom US/MS zum OSu und weiter zum OSo –, weist Material G eine Zunahme an gesägten Exemplaren vom MS zum OSu auf. Material G ist im OSu/OSo doppelt so stark vertreten als im US/MS, d. h., es ist nicht einseitig auf Säge- und Schlagtechnik ausgerichtet, da im OSo nur ein geringer Teil des Materials gesägt wird.
- Während Materialgruppe I/K mit zunehmender Vernachlässigung der Säge- und Schlagtechnik um die Hälfte an Bedeutung verliert – im US/MS doppelt so stark vertreten als im OSu/OSo –, kann das Material H, obwohl ebenfalls ein beliebtes Sägematerial, die technische Umstellung verkraften und seinen Anteil im OSo sogar noch entscheidend erhöhen (verdoppeln).
- Die Materialien D und F sind besonders im OSu beliebt.

b. Materialspezifische Ergebnisse

Um zu materialspezifischen Aussagen zu gelangen, ist es angezeigt, auf schichtspezifische Aussagen weitgehend zu verzichten und von den Mittelwerten ausgehend einen kategoriebezogenen Vergleich mit den durchschnittlichen Anteilen der entsprechenden Kategorien am Gesamtmaterial durchzuführen. Da die Kategorie-Definition aufs engste mit der Bearbeitungstechnik zusammenhängt, sollten die spezifischen bearbeitungstechnischen Eigenschaften der einzelnen Rohmaterialgruppen deutlich zum Ausdruck kommen (Abb. 66).

Das Material D erweist sich als technisch universell verwendet und verwendbar, es entspricht grundsätzlich gut

dem Durchschnitt, den die einzelnen Artefaktkategorien am Gesamtmaterial ausmachen, mit nur geringen Abweichungen von max. $\pm 2,8$ %.

		Rohmaterial							
		D	G	H	J/K	F	E	C	
A - Kategorie	A	$\pm 1,9$	+	$\pm 7,9$	+	–	–	–	41%
	a	$\pm 2,7$	–	–	$\pm 2,0$	+4,4	$\pm 3,1$	+	15
	b	$\pm 2,8$	-6,6	$\pm 3,5$	–	+	+	$\pm 2,1$	7
	B	$\pm 2,8$	-8,8	$\pm 6,8$	–	+	+	–	16
	c+C	$\pm 2,0$	+9,2	$\pm 2,7$	$\pm 4,1$	$\pm 2,9$	$\pm 3,8$	–	12
	D	$\pm 1,9$	$\pm 3,6$	+8,6	$\pm 2,6$	–	–	–	8

	Abweichung < 10 %		Abweichung > 25 % bzw. Maximum
	Abweichung 10 – 25 %		

Abb. 66: Artefaktkategorie und Rohmaterial

Material G ist im Mittel in Kategorie A um 16,2 % überrepräsentiert, während es in Kategorie a um 11,7 % deutlich unterrepräsentiert ist. Auch in den Kategorien b, B wird der Durchschnittsanteil deutlich unterschritten, in der Kategorie b kommt es praktisch nicht vor. Bei den Halbfabrikaten (Kategorien C, c) übertrifft es dagegen den Normalanteil ganz beträchtlich.

Weniger homogen als Material D stellt sich Material H dar, sowohl was den Gebrauch in den einzelnen Schichten betrifft – es kommt zu Abweichungen von $\pm 7,9$ % (Kategorie A) und $\pm 6,8$ % (Kategorie B) – als auch den Kategoriebezug: Kategorie a ist eindeutig unterrepräsentiert (–12,4 %), während Kategorie D gegenüber dem Durchschnitt deutlich überrepräsentiert ist (+8,6 %). Ein noch weitaus stärkerer Kategoriebezug wird bei Material I/K greifbar, wobei Kategorie A deutlich bevorzugt wird (+31,9 %), wohingegen die Kategorien b, B überhaupt nicht belegt sind.

Material F unterschreitet den Durchschnitt in Kategorie A ganz beträchtlich (–29,1 %), während die Anteile in Kategorie b, B jeweils deutlich übertroffen werden (+16,9 % bzw. +19,2 %). Kategorie D ist überhaupt nicht belegt, was bei diesem nur ausnahmsweise gesägten Rohmaterial nicht verwundert.

Material E ist in Kategorie A überhaupt nicht belegt (eine Ausnahme), zeigt demgegenüber eine eindeutige Affinität zu Kategorie b (+12,9 %) und erst recht zu Kategorie B (+38,8 %). Auch in diesem Fall fehlen Belege für die Kategorie D, wobei dieses Material in Twann definitiv nie gesägt wurde.

Material C kommt in Kategorie A nur ausnahmsweise vor (–36,9 %), übertrifft dagegen den durchschnittlichen Anteil der Kategorie a um 49,2 %. In Kategorie b

wird dem Normalanteil entsprochen ($\pm 2,1$ %), jedoch wird Kategorie B gemieden (–10,1 %). Die Kategorien C, c sind einzig bei diesem Material nicht belegt (eine Ausnahme), und Kategorie D ist ebenfalls nicht vorhanden, da Material C wie Material E nie gesägt wurde. Zusammenfassend kann festgehalten werden:

- Material D ist ein technisch universell verwendbares Rohmaterial.
 - Material G wird am ehesten für Vollbeile der Kategorie A verwendet, während die vollständig geschliffenen Beile der Kategorie a nur selten aus diesem Material gefertigt werden und auch die Schlagtechnik (Kategorien b, B) nur selten angewendet wird.
 - Material H meidet die a-Beile in gleichem Masse, wurde jedoch demgegenüber besonders gern gesägt (Kategorie D).
 - Noch stärker als Material G ist die Materialgruppe I/K auf die Kategorie A bezogen, aber auch a-Beile werden im normalen Rahmen aus diesem Material hergestellt, während geschlagene Beile (Kategorien b, B) nie daraus gefertigt werden.
 - Das Rohmaterial F wurde besonders gern in Schlagtechnik bearbeitet (Kategorien b, B), konnte offensichtlich aber auch gut geschliffen werden (Kategorie a); Säge- und Schlagtechnik kam nur ausnahmsweise zur Anwendung.
 - Noch eindeutiger ist das Material E auf die Schlagtechnik bezogen (Kategorien b, B); Pick- und Säge- und Schlagtechnik werden nie angewendet, wie die Kategorien A und D zeigen.
 - Bei Material C offenbart sich eine ganz eindeutige Affinität zur Kategorie a; Kategorie A ist unterrepräsentiert, und die Kategorien C, c und D fehlen ganz. Auch die Kategorie B kommt nur selten vor, doch darf die prinzipielle Bearbeitungstechnik bei diesem Material – erst Schlagen und anschliessend Schleifen – als gesichert angesehen werden; Pickung ist selten, und Sägeschnitte kommen nie vor.
- Insgesamt scheint sich herauszukristallisieren, dass Materialien, die vorzugsweise in Säge- und Schlagtechnik bearbeitet werden, nur ungern geschlagen werden; umgekehrt ist dies noch deutlicher fassbar: Materialien, die in erster Linie oder grundsätzlich in Schlagtechnik bearbeitet werden, werden praktisch nie gesägt.

E. Gesteinsbestimmung und Materialeigenschaften

Für die Durchführung dieser Untersuchungen konnte Herr Prof. Tj. Peters vom Mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Bern gewonnen werden, dem ich auch für seine Mitarbeit an diesen Ausführungen zu danken habe.

An den Anfang sollen einige Bemerkungen zu Ziel, Stellenwert und Umfang der naturwissenschaftlichen Untersuchungen gestellt werden. Eine systematische petrographische Untersuchung der Artefakte verbot sich angesichts der Masse der anfallenden Stücke von selbst, zumindest wäre eine intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit nötig gewesen, um aus archäologischer Sicht die

kostspieligen naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethoden auf breiter Basis zu rechtfertigen: Die Gesteinsbestimmungen wurden auf ein Minimum beschränkt, doch kann mit der Bestimmung des CAI (s. unten) der technologisch orientierten Archäologie eine Bereicherung geboten werden.

Nach Durcharbeitung des Fundmaterials der Abschnitte 1–5 schien es ausreichend, neun makroskopisch bestimmte Gesteinsvarietäten zu unterscheiden, durch die jeweils etwa 50 % der Artefakte der einzelnen Schichten repräsentiert wurden, während sich die restlichen 50 % auf eine Vielzahl von nur selten vorkommenden Varietäten verteilten. Unter dem Blickwinkel der Bearbeitungstechnik und der Menge blieben letztlich noch sieben Materialgruppen interessant.

Diese Materialgruppen wurden anschliessend anhand von einer oder zwei Proben petrographisch bestimmt. Selbstverständlich kann es bei der makroskopischen Zuweisung zu Fehlbeurteilungen gekommen sein, doch dürften diese kaum die 10 %-Grenze überschreiten. Im übrigen zeigen nicht zuletzt die materialspezifischen Ergebnisse (S. 94 f.), dass die makroskopische Ansprache den Tatsachen einigermaßen gerecht werden sollte, denn man muss sich vergegenwärtigen, dass die neolithischen Steinbearbeiter von Twann die Rohmaterialien auch nur makroskopisch begutachten und auswählen konnten, um diese dann – gestützt auf eigene und tradierte Erfahrung – in einer passenden Technik zu Steinbeilklingen zu verarbeiten oder als Klopffesteine zu verwenden. Die Artefakte der Materialgruppe C wurden zusätzlich mit 10 %iger Salzsäurelösung geprüft, so dass zumindest eine Verunreinigung seitens ähnlicher Kalkgesteine auszuschliessen ist.

Neben der petrographischen Bestimmung der Materialgruppen stand die exakte Messung der Materialeigenschaften im Vordergrund. In diesem Zusammenhang schlug Herr Tj. Peters die Bestimmung des *Cerchar-Abrasive-Index* (CAI) vor; diesem Verfahren kann für die Zukunft im Bereich der prähistorischen Technologie durchaus ein Platz eingeräumt werden.

Material C:

Struktur: dicht, homogen und feinkörnig (Sedimentgestein)
Mineralbestand: Quarzit (x-ray)
Gesteinsbezeichnung: Aphanit
Herkunft: Massif Central, Vogesen, Glarner Alpen? ? ? (vgl. Anm. 38)

Material D₁:

Struktur: dicht, Maschenstruktur
Mineralbestand: Antigorit, Chrysotil (Maschenserpentin etwa 95 %), Diopsid, Olivin, Titanospinell, (etwa 5–10 %), Titanklinokumit
Bezeichnung: Serpentin (Maschenserpentin)
Herkunft: Zone Zermatt-Saas? (metamorphe Serpentine mit Diopsid- und Olivineubildungen)

Material D₂:

Struktur: dicht, Maschenstruktur
Mineralbestand: Antigorit, Chrysotil (Maschenserpentin)

tin etwa 70 %), Diopsid, Olivin, Titanospinell, (etwa 30 %), Titanklinokumit
 Bezeichnung: Serpentin
 Herkunft: Zone Zermatt-Saas? (Mineralneubildungen von Diopsid und Olivin und der relativ hohe Metamorphosegrad verweisen auf Rhoneschüttung)

Material E:

Struktur: schiefbrig
 Mineralbestand: Antigorit (x-ray), Olivin, Titanklinokumit, Diopsid
 Bezeichnung: Serpentin
 Herkunft: Zone Zermatt-Saas? (Mineralneubildungen von Olivin und Diopsid)

Material F:

Struktur: dicht (ursprüngliche Maschenstruktur wird von Blätterserpentin überwachsen)
 Mineralbestand: Magnetit, Antigorit (x-ray) in Pseudomorphose nach Olivin
 Bezeichnung: Serpentin
 Herkunft: ? (keine Mineralneubildungen, randliche Zonen mit Edelserpentin)

Material G₁:

Struktur: grobkörnig
 Mineralbestand: Plagioklas-Saursurit, Granat, Amphibolit, Hellglimmer und Talk, Pyroxen- und Olivinrelikte
 Bezeichnung: Saursurit-Gabbro (Allalingsabbro)
 Herkunft: Zone Zermatt-Saas (diese Gabbros sind wegen ihres metamorphen Mineralbestandes sicher zu lokalisieren)

Material G₂:

makroskopisch falsch zugewiesen (bei nicht angeschliffenen Trümmerstücken ist die Zuweisung problematischer), es handelt sich um einen metamorphen Olivinabbro
 Herkunft: wie Material G₁

Material H:

Struktur: körnig bis dicht (Eigenschaften gehen in Richtung von reinem Nephrit)
 Mineralbestand: Varietät des Allalingsabbro (etwa 95 %), Saursurit, Granat, Talk (± Muskovit), Pyroxen, Amphibol
 Bezeichnung: Metagabbro, Omphacitgabbro
 Herkunft: Zone Zermatt-Saas (aufgrund des Metamorphosegrades handelt es sich eindeutig um eine Varietät des Allalingsabbros dieser Zone)

Material I/K:

Struktur: mittelkörnig
 Mineralbestand: stengelig-faseriger Amphibol mit wenig Talk
 Bezeichnung: grober Nephrit (nephritartig)
 Herkunft: Rhone-Erratikum

Damit über die jeweilige Struktur der unterschiedenen Materialgruppen hinaus die Materialeigenschaften geprüft werden konnten, wurden die CAI (Cerchar-Abrasive-Index)-Werte ermittelt⁵⁴, die in erster Linie über den „Schleifwiderstand“ Auskunft geben können.

Probe	CAI*
C	2,7
D ₁	2,2
D ₂	2,4
E	1,0
F	2,2
G ₁	4,3
G ₂	2,1
H	4,6
I ₁	4,1
I ₂	3,9
K	3,6

* von jeder Probe wurden drei Messungen gemacht und die entsprechenden Werte gemittelt.

Graphisch dargestellt ergeben sich im Vergleich mit einigen typischen Gesteinsarten für die Materialgruppen von Twann folgende Positionen (Abb. 66 a):

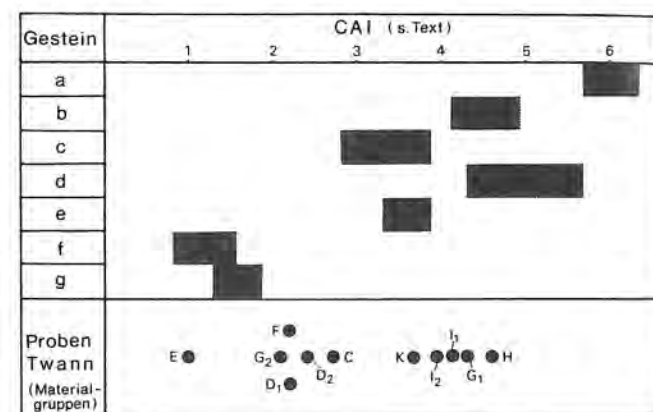


Abb. 66a: CAI der Materialgruppen von Twann im Vergleich mit anderen Gesteinen.
 a Quarzit (100 % Qz)
 b Feldspat (100 % Fsp)
 c Hornblende (100 %)
 d Gneis (30 % Qz, 50 % Fsp)
 e Sandstein (60 % Qz, 10 % Fsp)
 f Kalk
 g Kieselkalk (17 % Qz)
 C–K Materialgruppen

Nach diesen Proben zeichnen sich drei Gruppen ab:
 – Gesteinsarten mit dem CAI 1 (Material E)
 – Gesteinsarten mit dem CAI zwischen 2 und 3 (Materialien D, F, C, G₂)
 – Gesteinsarten mit dem CAI zwischen 3 und 5 (Materialien G₁, K, H, J, J₂)
 Vergleicht man diese Ergebnisse mit jenen, die allein aufgrund der Kategoriezugehörigkeit erzielt werden konnten (S. 79 f. und 87 ff.), so bestätigt sich der hohe Schleifwiderstand der Materialgruppen G und H in der jeweiligen Unterbelegung der Kategorie a; die grobkörnige Struktur der Materialgruppe G dürfte auch für die

54 A. Valantin: Test Cerchar pour la mesure de la dureté et de l'abrasivité des roches, Annexe de l'exposé présenté aux journées d'information „Techniques de creusement“, Novembre 1973, Luxembourg.

Schlagtechnik ungeeignet (Unterbelegung der Kategorien b, B), für Picktechnik jedoch günstig sein (Überbelegung der Kategorie A); auch die mittelkörnige Struktur der Materialgruppe I/K ist für die Schlagtechnik offensichtlich ungeeignet (die Kategorien b und B sind nicht belegt). Der geringe Schleifwiderstand der Materialgruppe E drückt sich nicht in einem hohen Anteil an der Kategorie a aus: Als arbeitstechnisch dominanter erweist sich die schiefrige Gesteinsstruktur, die offensichtlich für den überproportional hohen Anteil an in Schlagtechnik gefertigten Beilklingen (Kategorien b, B) verantwortlich ist; speziell für die Abschlagklingen der Kategorie B eignet sich dieses Material. Die durch die Schieferung überprägte ursprüngliche Maschenstruktur der Materialgruppe F bestimmt die Bearbeitungstechnik offenbar stärker als die prinzipiell vorgegebene „dichte“ Gesteinsstruktur, da auch in diesem Fall Schlagtechnik übervertreten ist (Kategorien b, B).

Die überproportionale Belegung der Kategorie a seitens der Materialgruppe C lässt sich nicht aus dem CAI, eventuell jedoch aus der Gesteinsstruktur ableiten; diese prädestiniert das Material eindeutig zur Bearbeitung in Schlagtechnik, die als vorhergehende Bearbeitungsform gesichert ist (S. 79).

Die schiefrige Struktur der Materialgruppe E und die geschieferten Serpentine der Materialgruppe F haben offensichtlich einen negativen Einfluss auf die Sägetätigkeit, da E nie und F nur selten gesägt wurde. Dass Materialgruppe C (Aphanit) nicht in Sägetechnik bearbeitet wurde, lässt sich nicht aus dem CAI, aber vielleicht aus dem Gefüge erklären. Andererseits könnte die oben (S. 82) vermutete Importweise in Form von Halbfabrikaten oder gar Fertigprodukten eine Bestätigung erfahren, vorausgesetzt, die Sägetechnik wurde am Produktionsort nicht ausgeübt.

Trotz der hohen CAI-Werte wurden die Materialgruppen G, H und I/K auch häufig gesägt, worin ein Hinweis gesehen werden könnte, dass die Sägeschnitte schneidend und nicht schleifend eingetieft wurden (S. 78 f.), da beide Materialgruppen in der Kategorie a unterrepräsentiert sind.

15. Fundverteilung (Taf. 37–40)

Von Beginn an schien eine Fundkartierung wenig erfolgversprechend, da innerhalb der einzelnen Ensembles immer mehrere Siedlungsphasen zusammengefasst sind (Twann 4). Als Beispiele wurden die Ensembles 3 und 8 ausgewählt, wo teilweise gleiche (Taf. 37 und 38) und teilweise unterschiedliche Fundmaterialien für diese Ensembles kartiert sind. Zusätzlich wurde noch je ein Verbreitungsplan für Ensemble 5 und Ensemble 9 angefertigt.

Das Ensemble 3 ist im wesentlichen zweiphasig, lediglich in der Nordwestecke von Abschnitt 6 sind noch zwei weitere Phasen belegt (Twann 4, 80 ff.). Mit diesem Ensemble wird das Siedlungsgebiet gegenüber dem vorhergehenden Ensemble 2 erheblich nach Osten vorgeschoben, und es offenbart sich eine relativ komplizierte drei-

zeilige Lehmhlinenstruktur (Taf. 38,III). Das Ensemble 8 ist zwei-, teilweise dreiphasig und befindet sich über der relativ dicken Seekreide 58, wodurch eine längere Siedlungsunterbrechung angezeigt werden dürfte. Im Ensemble 8 wird der seewärts gelegene Südrand der Siedlung erfasst, die hier eine relativ einfache einzeilige und nur teilweise zweizeilige Lehmhlinenstruktur aufweist (Taf. 37,III)⁵⁵.

Als neue Begriffe werden eingeführt:

Verbrauchszone, darunter wird eine Fundkonzentration von Fertigprodukten verstanden, wobei mindestens drei Funde der Kategorien A–b räumlich nahe beieinander liegen müssen.

Produktionszone, das ist eine Fundkonzentration sowohl von Produktionsgeräten (Klopfsteine, Schleifsteine) als auch Produktionsobjekten (Halbfabrikate, Werkstücke, d. h. Kategorien C, c, D), wobei mindestens zwei Funde unterschiedlicher Fundkategorie zusammen liegen müssen bzw. mindestens drei Funde gleicher Fundkategorie (bei den Schleifsteinen wurden lediglich die schweren, vermutlich ortsfesten Exemplare kartiert). Besonders die durch drei und vier verschiedenartige Artefaktkategorien gekennzeichneten Produktionszonen dürfen als gut erfasst und gesichert angesehen werden.

Die Funde des Ensemble 8 sind kartiert unter dem Gesichtspunkt von Fertigprodukten bzw. entsprechenden Bruchmaterialien (Taf. 37,I) einerseits und Produktionsmaterialien (Taf. 37,II) andererseits. In beiden Fällen lassen sich Fundkonzentrationen lokalisieren, die zu Verbrauchszonen (VZ) und Produktionszonen (PZ) zusammengefasst werden können. Diese Zonen werden schliesslich in abstrakterer Darstellung gemeinsam kartiert und den Lehmhlinen gegenübergestellt (Taf. 37, III)⁵⁶, wobei sich zum Teil Übereinstimmungen ergeben, zum Teil jedoch auch Unterschiede abzeichnen, da die PZ-4 ohne direktes Pendant einer Verbrauchszone bleibt, wie umgekehrt auch die VZ-5 und die VZ-3. Wenn man jedoch die grosse PZ-3 unterteilt, was aufgrund der Fundverteilung durchaus auch gut möglich ist, so lässt sich der Ostteil (PZ-3a) mit der VZ-5 in Verbindung bringen, während die sehr markante PZ-3 mit der etwas anders liegenden VZ-4 wenigstens zum Teil gut korrespondiert. Ausgehend von PZ-4 und VZ-5 lässt sich vermuten, dass unmittelbar hinter der Spundwand landwärts in diesem Ensemble noch ein oder zwei Lehmhlinen liegen. Im allgemeinen schliessen sich VZ bzw. PZ mit den Lehmhlinen gegenseitig aus, Berührungen und

55 Die ebenfalls geplante Fundkartierung für die „Siedlungsecke“ des Ensembles 2 (vgl. Orsel in: Twann 2, Abb. 14) brachte keine guten Ergebnisse, da insgesamt nur wenig Fundmaterial zur Verfügung stand, das zudem häufig nur allgemein dem Ensemble 1–2 zuzuweisen war, und da zudem die Lehmhlinenlagen in den drei Siedlungsphasen relativ stark variieren (vgl. Twann 4, 58 ff.).

56 An dieser Stelle sei kurz vermerkt, dass diese Zonen ohne Kenntnis der Lehmhlinenstruktur gebildet wurden und nicht umgekehrt aufgrund der Lage der Lehmhlinen.

kleinere Überschneidungen kommen jedoch vor⁵⁷. Die wenigen zuweisbaren Mahl- und Reibsteine scheinen normalerweise ebenfalls in diesen Zonen gelegen zu haben, wobei bei Abschnitt 12, U/96 mit einer Fehlzuweisung zu rechnen ist. Diese Überschneidungen lassen sich – zumindest zum Teil – durch die mehrphasige Besiedlung erklären, in denen die Lehmhinsen nicht immer exakt an der gleichen Stelle und auch nicht in identischer Ausdehnung vorkommen.

Kartiert man die Verbreitung von zwei wichtigen Rohmaterialien (Taf. 39,III), so zeigt sich eine gewisse Konzentration von Material D im Abschnitt 6, dabei können jedoch noch sechs Lehmhinsen und drei Siedlungsphasen beteiligt sein, und an der etwas besser fassbaren Konzentration von Material G im Abschnitt 8 können auch noch drei Lehmhinsen und zwei Siedlungsphasen mitgewirkt haben. Interessanterweise befinden sich die Verbrauchs- und Produktionszonen in den Abschnitten 7–10 in seewärtiger Richtung vor den Lehmhinsen, während in Abschnitt 6 die VZ-1 und die PZ-1 von Lehmhinsen umgeben sind (Taf. 37,III).

Letzterer Lagetyp scheint auch für die komplizierteren Strukturen des Ensemble 3 typisch zu sein (Taf. 38,III), obwohl eine Beurteilung noch wesentlich schwieriger ist als im Fall von Ensemble 8, da sowohl die Produktions- als auch die Verbrauchszonen nicht derart gut fassbar sind (Taf. 38, I und II), und auch die Lehmhinsenstruktur nicht immer gleich ist in den drei Siedlungsphasen. Die Fundkartierung für das Ensemble 3 ergibt drei gut fassbare (VZ-1, VZ-2, VZ-3) und zwei weniger gut fassbare Verbrauchszonen (VZ-4, VZ-5), wobei sich die VZ-4 auch in zwei Verbrauchszonen auflösen lässt (Taf. 38,I). Darüber hinaus zeigen sich acht Produktionszonen, von denen die PZ-6 jedoch unsicher ist (diskordante Anpassung Nr. 25) und die PZ-7 auch eine Unterteilung in zwei Zonen zulässt (Taf. 38,II). Zur Überprüfung dieser Produktionszonen wurde das gesamte Schleifsteinmaterial dieses Ensembles kartiert – die mit Abstand häufigste Fundkategorie in bezug auf die Produktion. Dabei lassen sich elf Fundkonzentrationen ausmachen (Taf. 39,I), die mit den auf anderer Basis gefundenen Produktionszonen verglichen werden können. Die Produktionszonen 1, 2, 6, 8 finden eine Bestätigung und geringfügige Erweiterung, während mit PZ-9 und PZ-2 zwei vorher nicht erkennbare Produktionszonen neu hinzukommen und andererseits die PZ-3 keine weitere Bestätigung erhält. Die PZ-7 zerfällt – wie bereits vermutet – in zwei Zonen und die PZ-4 sogar in drei, die jedoch unter Berücksichtigung der anderen Produktionsmaterialien dieser Zone zu zwei Produktionszonen zusammengefasst werden können. Auch die PZ-5 wird durch die Hinzunahme aller Schleifsteine kaum sicherer. In Tafel 38,III werden die aus Tafel 38,II und 39,I neu formierten Produktionszonen zusammen mit den Verbrauchszonen (Taf. 38,I) den Lehmhinsen gegenübergestellt. Die Überschneidungen dieser Zonen mit den Lehmhinsen scheinen häufiger zu sein als im Ensemble 8, doch lässt sich ein Teil der Überschneidungen durchaus bei Berücksichtigung der Zweiphasigkeit vieler Lehmhinsen auflösen.

Hinsichtlich der Lage der Reib- und Mahlsteine zeichnet sich in diesem Fall die Möglichkeit ab, dass diese vornehmlich nicht in den Produktionszonen liegen, sondern ausserhalb oder randlich zu diesen; wie schon im Ensemble 8 werden die Lehmhinsen im allgemeinen gemieden. Leider sind jeweils zuwenig Geräte dieser Fundkategorie den einzelnen Ensembles zuweisbar, so dass sich die wichtige Frage, ob die Nahrungsmittelverarbeitung räumlich von der Geräteproduktion getrennt war, was durchaus denkbar ist, nicht klären lässt.

Die Lage der Schleifsteine lässt zumindest den Schluss zu, dass nicht in unmittelbarer Nähe des Wassers geschliffen wurde, sondern alle die Felsgesteinmaterialien betreffenden Arbeitsprozesse in der Siedlung selbst durchgeführt wurden (in oder vor den Häusern?), so dass das zum Schleifen benötigte Wasser demnach zum Schleifstein gebracht wurde und nicht umgekehrt. Für das dreiphasige Ensemble 5, mit noch komplizierteren Lehmhinsenstrukturen als das Ensemble 3 (zu den Abschnitten 6/7 vgl. Twann 4, 114 ff.), wurde die Verteilung des in diesem Ensemble sowohl absolut als auch prozentual am häufigsten belegten Importmaterials (Material C = Aphanit) kartiert (Taf. 39,II), wobei es jedoch mehr um die Darstellung des Verhältnisses von Beilmaterial und -bruchstücken einerseits zu echtem Produktionsmaterial andererseits geht als um die Auffindung von Verbreitungsschwerpunkten, da dieses Verhältnis für die Frage nach der Importweise von Bedeutung ist. Eine „Produktionszone“ für Aphanit zeichnet sich im Abschnitt 7, mit drei Abschlüssen mit Schliff, zwei Abschlüssen ohne Schliff und zwei angeschlagenen Rohknollen ab. Angesichts dieser dürftigen Produktionsreste, die sich zudem noch auf drei Siedlungsphasen verteilen können, ist hinsichtlich dieser „Produktionszone“ Zurückhaltung angebracht. Auch die auffällige Fundkonzentration im Abschnitt 11 ist unter diesem Aspekt zu sehen. Interessant ist der Fund von drei grossen, fragmentierten Aphanitklingen in Abschnitt 7, W/46, die alle aus Schicht 20 stammen; dieser depotartig anmutende Fund könnte als Hortung von begehrtem Rohmaterial interpretiert werden, wobei die defekten Klingen im Bedarfsfall umgearbeitet werden sollten, doch ist auch hier keine definitive Aussage möglich, da eine Klinge Feuerspuren aufweist. Interessant ist auch die anpassende Dreierkombination, da nach Abbruch des Nackens das verbleibende Schneidenteil (Mittelteil und Schneidenteil) am hinteren Ende eindeutig sekundär abgeschliffen wurde (Taf. 21,340). Warum jedoch daraufhin das Schneidenteil durch gezielten

57 Damit wird für Twann ein anderes Ergebnis als für Burgäschisee-Süd erzielt, da dort die Materialien der Klingen/Klingenproduktion eine „einheitliche Fundstreuung im Bereich der Lehmhinsen“ aufweisen (Spycher 1973, 127), und auch hinsichtlich der Nebenfunde „umfasst die Fundstreuung den Bereich und den näheren Umkreis der Lehmhinsen“ (Zimmermann 1973, 169); besonders die Nebenfunde befinden sich offenbar häufig direkt in den Lehmhinsen (ebd. Plan nach S. 188).

Schlag weiter zerlegt wurde (gut ausgeprägter Schlagbuckel zeugt von einem Schlag auf die Schmalseite), und warum ausgerechnet Schneiden- und Nackenteil zusammenliegen, während das herausgeschlagene Mittelstück über 20 m entfernt liegt, muss offenbleiben.

Als Vergleich zu den Produktionszonen im Ensemble 8 wurden jene des Ensembles 9 kartiert (Taf. 40,I), wobei sich drei PZ herauskristallisieren, deren Lage durchaus zu jenen des Ensembles 8 differiert. Immerhin handelt es sich im Ensemble 9 um die Zusammenfassung von nicht weniger als sechs Besiedlungsphasen (Twann 4, 178 ff.); dass sich trotzdem Produktionszonen abzeichnen, mag einerseits an der relativ ähnlichen Lehmhinsenstruktur innerhalb der einzelnen Siedlungsphasen im Ensemble 9 liegen, andererseits zeigt sich darin die Problematik der Kartierung des Fundmaterials mehrphasiger Ensembles. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass hinsichtlich der Felsgesteinmaterialien Produktions- und Verbrauchszonen mehr oder weniger – von wenigen Ausnahmen abgesehen – deckungsgleich sind, und dass sie vor bzw. zwischen den (gleichzeitigen) Lehmhinsen liegen, die sich ihrerseits mit diesen Zonen eher ausschliessen. Je eindeutiger und einfacher die Lehmhinsenstruktur ist, desto besser und klarer sind die Ergebnisse; je grösser dabei die absolute Fundmenge, desto sicherer ist die Ansprache und Begrenzung der beiden Fundzonen. Es bleibt abzuwarten, ob bei Berücksichtigung aller Fundgattungen über die Struktur der Siedlung, die Grösse und Orientierung der Häuser, über die Lage der Hauseingänge usw. weitere und differenziertere Aussagen gemacht werden können.

16. Konkordante und diskordante Funde (Taf. 36)

Im Zuge der intensiven Materialaufnahme konnten auch einige restaurative Massnahmen durchgeführt werden. Dabei sind in diesem Zusammenhang nur solche Funde von Bedeutung, die nicht aus dem gleichen Quadratmeter und/oder nicht aus der gleichen Schicht (Ensemble) stammen. Gemäss der Lage der anpassenden Fragmente soll unterschieden werden zwischen

konkordanten Funden: Fragmente, die aus der gleichen Schicht, bzw. dem gleichen Ensemble kommen, jedoch aus unterschiedlichen Quadratmetern, und

diskordanten Funden: Fragmente, die nicht aus der gleichen Schicht bzw. dem gleichen Ensemble stammen. Zwar sind die Ergebnisse nicht repräsentativ, da diese Tätigkeit aus zeitlichen Gründen nicht systematisch durchgeführt werden konnte, aber dennoch von Interesse. Die erzielten Resultate sind abhängig vom Modus der Materialaufnahme, die ihrerseits an der Aufbewahrung und Ordnung der Fundgegenstände orientiert war. Die Aufbewahrung des Fundmaterials nach Abschnitten (Abschnitte 1–5) behinderte eindeutig die abschnittübergreifenden Anpassungen:

Abschnitte 1–5: 19 Funde, davon zwei (= 10 %) abschnittübergreifend

Abschnitte 6–12: 16 Funde, davon sechs (= 38 %) abschnittübergreifend

(Nr. 3 und Nr. 24 sind Ausnahmefälle und blieben hier unberücksichtigt). Aufgeschlüsselt nach Artefaktkategorien zeigen sich wesentliche Abweichungen zu den durchschnittlichen Anteilen der entsprechenden Kategorien am Gesamtmaterial:

Artefaktkategorie	angepasstes Material	Gesamtmaterial
Beile (Kategorien A–d)	18 = 47,4 %	etwa 80 %
Halbfabrikate (C, c)	7 = 18,4 %	etwa 12 %
Werkstücke (D)	13 = 34,2 %	etwa 8 %
Summe	38 (ohne Nr. 24)	

Überdurchschnittlich stark sind dabei die Artefakte der Kategorie D vertreten; dies dürfte eine Erklärung in der relativ guten Überschaubarkeit dieser Fundkategorie finden.

Es liegen sechs *diskordante Funde* vor (zu Nr. 3 vgl. unten), deren stratigraphische Position in Abbildung 67 schematisch dargestellt ist. Die Nummer 26 ist vermutlich jedoch nur scheinbar diskordant, da es sich um ein sehr grosses (Ensemble 6) und ein kleines Bruchstück (Ensemble 5a) handelt, wobei die Vermutung naheliegt, dass das grosse Stück fälschlicherweise der höheren Schicht zugewiesen wurde. Völlig aus dem üblichen Rahmen fällt Nr. 24, da es sich um das einzige Stück handelt, das sowohl diskordant (Cortailod MS und Unteres Horgen) als auch abschnittübergreifend ist (50 m Distanz). Dieses Schneidenteil fiel schon deshalb auf, da es das einzige Artefakt aus Aphanit (Material C) im Horgener Fundmaterial ist, während dieses Material vor allen Dingen für das Ensemble 5, aber auch für das gesamte MS typisch ist. Von vornherein lag der Verdacht nahe, dass dieses Artefakt sekundär in die Horgener Schicht geraten war. In diesem speziellen Fall wurde daraufhin gezielt das Aphanitmaterial der Abschnitte 8–12 (Cortailod) durchgesehen, und es gelang tatsächlich, das anpassende Beilfragment zu finden. Aufgrund folgender Beobachtungen und der Fundumstände kann mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Zugehörigkeit des Schneidenteils zum Horgen ausgeschlossen werden.

1. Das Schneidenteil weist, wie auch das andere Bruchstück, Brandeinwirkung auf.
2. Es zeigt keinerlei Spuren sekundärer Bearbeitung.
3. Auf Fundkarte und -plan für die Horgener Schicht ist nur ein Silexartefakt vermerkt.
4. Die Funddaten beider Artefakte liegen nur eine Woche auseinander.

Dies alles deutet daraufhin, dass eine nachträgliche Verwechslung des Silexartefaktes aus dem Unteren Horgen und des fraglichen Schneidenteils stattgefunden hat. Die Horizontalverteilung (Taf. 36) der diskordanten Funde zeigt an, dass im allgemeinen beide Bruchstücke aus unmittelbar benachbarten Quadratmetern stammen; die diskordant anpassenden Bruchstücke aus Abschnitt 4 (Nr. 13) sind 3–4 m voneinander getrennt. Die unmittel-

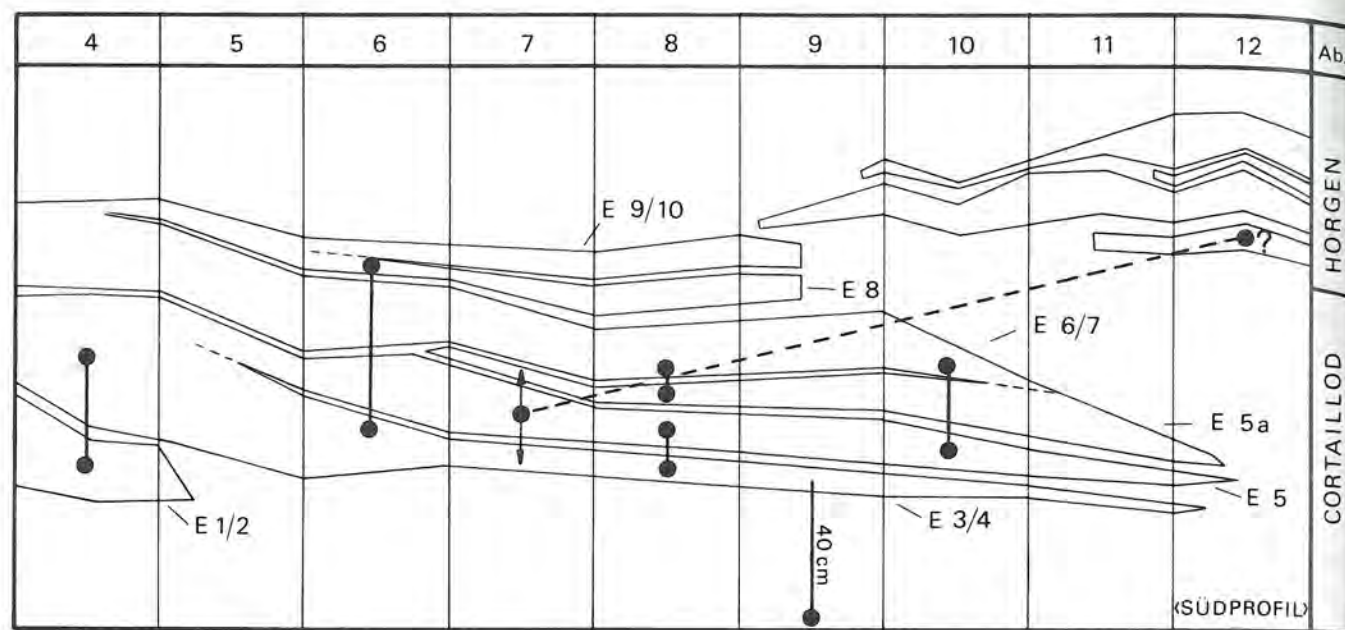


Abb. 67: Die diskordanten Funde (schematische Darstellung anhand des Südprofils)

telbare horizontale Nähe der jeweils anpassenden Stücke zueinander lässt vermuten, dass durch nachträgliche menschliche Aktivitäten (z. B. Baumassnahmen) Fragmente aus den höheren Schichten in tiefer gelegene gelangt sind. Dass mit solchen „vertikalen Umlagerungen“ zu rechnen ist, zeigt zudem ein Beil aus Abschnitt 9 (Aphanit), das beim Pfostenausgraben 40 cm unterhalb der Ensembles 3/4 gefunden wurde. Die anpassenden Stücke streuen über beinahe den gesamten Siedlungsbereich der Cortaillo-Kultur. Die Verbindungslinien zwischen den jeweils anpassenden Artefakten lassen keine Systematik erkennen, sie verlaufen kreuz und quer, jede Richtung ist möglich; dabei ist es nach Lage und Form der Ausgrabungsfläche einsichtig, dass anpassende Fragmente, die extrem weit auseinander liegen, lediglich in Ost-West-Richtung vorkommen können. Demnach ist klar, dass diese „horizontalen Umlagerungen“ ebenso wie die „vertikalen Umlagerungen“ anthropogenen Ursprungs sind und keinesfalls natürliche Ursachen haben (etwa Wassereinwirkung usw.). Die Distanz zwischen den jeweils anpassenden Artefakten ist unterschiedlich:

Distanz	Vollbeile	davon sekundär verwendete	Halbfabrikate	Werkstücke	Gesamt
1–2 m	10 = 55,6 %	–	5 = 71,4 %	6 = 46,2 %	21 = 55,3 %
2–10 m	5 = 27,8 %	1	2 = 28,6 %	5 = 38,5 %	12 = 31,6 %
> 10 m	3 = 16,7 %	2	–	2 = 15,4 %	5 = 13,2 %
Summe	18	3	7	13	38

(ohne Nr. 24)

Gut die Hälfte der anpassenden Fragmente stammt aus dem unmittelbar benachbarten oder übernächsten Quadratmeter, während knapp ein Drittel im Entfernungsbereich zwischen 2 und 10 m vorkommt und ein Achtel in noch grösserer Distanz zueinander liegt⁵⁸. Die drei

unterschiedenen Artefaktgruppen lassen in ihren prozentualen Anteilen an den drei Entfernungsbereichen keine wesentlichen Unterschiede erkennen. Demgegenüber zeigen sich die sekundär verwendeten Schneideteile als prädestiniert für die grösseren Entfernungsbereiche. Auch bei den am weitesten entfernt liegenden anpassenden Artefakten (Nr. 3; 75 m Distanz!) handelt es sich um ein derartiges Artefakt. Das Schneideteil aus Abschnitt 1 entzieht sich einer exakten stratigraphischen Zuordnung (OS-Zugehörigkeit ist jedoch auszuschliessen), doch lassen anhaftende Rückstände von Seekreide die Möglichkeit zu, dass es sich um Reste der Seekreide 48, die in diesem Bereich als Trennkreide zwischen MS und OS fungiert, handelt. Das sekundär verwendete Schneideteil kann nur gleich alt bzw. jünger als das zugehörige Nackenfragment sein, nicht jedoch älter. Die stratigraphische Position des letzteren im Ensemble 5 zwischen Seekreide 34/26 einerseits als unterer und Seekreide 45a andererseits als oberer Begrenzung ist gesichert. An anderem Ort (vgl. Auswertungsgrundlagen I) wurde die Vermutung geäussert, dass Material des Ensembles 5 in den Abschnitten 1–5 nur noch sporadisch und vor allem im Abschnitt 5 vorkommt, so dass hier ein Widerspruch entsteht. Seekreide 45a „vereinigt“ sich mit Kreide 48 bereits im Abschnitt 6 (Twann 4, 218); eine ähnliche Situation steht für Kreide 34/26 in den Abschnitten 4/5 zu erwarten, doch wie erklärt sich dann das Schneideteil aus Ensemble 5 in Abschnitt 1? Zum einen ist denkbar, dass dieses Artefakt ausserhalb der Siedlung verloren wurde und in ein vorauszusetzendes, hypothetisches „Seekreidepaket“ geriet (zwischen Kreide 34 und 45a), so dass eine „additive“ Seekreideablage-

58 Die vier angepassten Fragmente von Burgäschisee-Süd befinden sich ausnahmslos im Bereich zwischen 20 bis 30 m; Spycher 1973, 127 und Verteilungsplan nach S. 190.

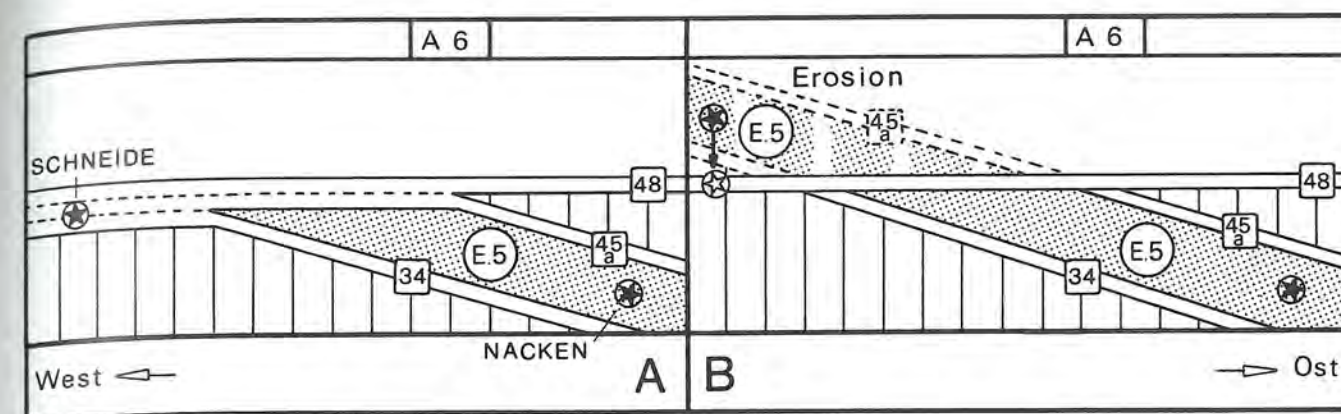


Abb. 68: Fundanpassung Nr. 3 und das Problem der Seekreide 48

Liste der anpassenden Artefakte (Taf. 36)

Laufende Nummer	Abschnitt	m ²	Schichtpaket bzw. Ensemble	Abschnitt	m ²	Schichtpaket bzw. Ensemble	Artefakt-kategorie
Nr. 1	A. 1,	T/96,	OS	A. 1,	S/96,	OS	D
Nr. 2	A. 1,	U/97,	OS	A. 1,	S/96,	OS	c
Nr. 3	A. 1,	Q/97,	US od. MS	A. 9,	X/72,	E 5	A (sekundär)
Nr. 4	A. 2,	J/08,	OS	A. 2,	J/07,	OS	A
Nr. 5	A. 2,	K/13,	OS	A. 2,	E/11,	OS	D
Nr. 6	A. 2,	G/13,	MS	A. 2,	M/14,	MS	A
Nr. 7	A. 2,	L/12,	MS	A. 2,	G/12,	MS	D
Nr. 8	A. 3,	T/13,	MS	A. 3,	P/08,	MS	D
Nr. 9	A. 3,	V/08,	OS	A. 4,	V/18,	OS	A
Nr. 10	A. 4,	O/21,	OS	A. 4,	T/21,	OS	C
Nr. 11	A. 4,	Q/20,	OS	A. 4,	J/21,	OS	a
Nr. 12	A. 4,	N/18,	US	A. 4,	X/19,	US	A
Nr. 13	A. 4,	Q/20,	US	A. 4,	O/17,	MS	C
Nr. 14	A. 4,	U/23,	MS	A. 5,	Q/31,	MS	A (sekundär)
Nr. 15	A. 5,	U/33,	OS	A. 5,	V/33,	OS	a
Nr. 16	A. 5,	R/28,	OS	A. 5,	Q/29,	OS	a
Nr. 17	A. 5,	J/26,	OS	A. 5,	J/25,	OS	A
Nr. 18	A. 5,	P/29,	OS	A. 5,	R/29,	OS	A
Nr. 19	A. 5,	P/32,	MS	A. 5,	Q/33,	MS	C
Nr. 20	A. 5,	M/29,	MS	A. 5,	K/27,	MS	A
Nr. 21	A. 6,	V/42,	E 8	A. 6,	V/43,	E 4	c
Nr. 22	A. 6,	P/38,	E 5	A. 7,	O/46,	E 5	D
				+ A. 8,	S/56,	E 3–5a	
Nr. 23	A. 7,	T/47,	E 3	A. 7,	R/46,	E 3	D
Nr. 24	A. 7,	X/46,	E 3–5a	A. 12,	U/98,	unteres Horgen	a
Nr. 25	A. 8,	V/61,	E 3/4	A. 8,	V/62,	E 5	c
Nr. 26	A. 8,	R/56,	E 5a	A. 8,	Q/56,	E 6	D
Nr. 27	A. 9,	N/66,	E 5a	A. 9,	O/68,	E 5a/6	D
Nr. 28	A. 9,	W/66,	E 8	A. 9,	U/68,	E 8	D
Nr. 29	A. 9,	V/65,	E 5	A. 11,	J/91,		D
Nr. 30	A. 9,	T/67,	E 5	A. 11,	P/89,	E 5	a (sekundär)
				+ A. 11,	O/91,	E 5	
Nr. 31	A. 10,	K/77,	E 5a	A. 10,	K/76,	E 5a	c
Nr. 32	A. 10,	W/78,	E 6	A. 10,	V/77,	E 5	D
Nr. 33	A. 10,	V/83,	E 5	A. 11,	Q/85,	E 5	D
Nr. 34	A. 10,	V/82,	E 5	A. 11,	W/93,	E 5	a
Nr. 35	A. 11,	O/89,	E 5	A. 11,	N/88,	E 5	b
Nr. 36	A. 16,	Q/94,	OS	A. 16,	Q/93,	OS	a
Nr. 37	A. 16,	V/94,	US	A. 16,	T/93,	US	A

rung vorläge (Abb. 68, A). Andererseits besteht die Möglichkeit, dass die Siedlungsschichten des Ensembles 5 sich weiter ausdehnten, als es der jetzt erkennbare Verlauf der begrenzenden Seekreideschichten wahrscheinlich macht. Die „Vereinigung“ der Kreideschichten könnte nämlich auch so interpretiert werden, dass vor Ablagerung der Seekreide 48 eine Erosion stattfand, wobei diese „Vereinigung“ der Kreideschichten nur scheinbar wäre (Abb. 68, B). Zumindest im Abschnitt 1 sind Erosionsvorgänge gesichert (Twann 1, 27); diese Erosion hätte jedoch nur begrenzte Umlagerungen von Materialien zur Folge gehabt, da das Schneidenteil (Gewicht 65 g) zwar nicht mehr in situ, jedoch noch an gleicher Stelle wie vor der Erosion liegen sollte. Bei derartigen Interpretation hätte die an anderer Stelle vorgenommene Schichtstrukturierung (Struktur C) nur bedingte Gültigkeit, bliebe jedoch ohne Verfälschungseffekt, da diese Struktur allein bei spezieller Auswertung der Funde der Abschnitte 6–12 zur Anwendung gelangte. Bevor endgültige Aussagen zu diesem Problem gemacht werden können, müssen zuerst die Ergebnisse der anderen Sachbearbeiter abgewartet werden, vor allen Dingen sollten von den Naturwissenschaften Beiträge zur Lösung solcher Fragen erwartet werden können, die von diesem exceptionellen Artefakt ausgehend nur angerissen werden konnten.

17. Abschnittgruppen und Schichtpakete/ Ensemblekomplexe

A. Vorbemerkungen

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass sich keineswegs jedes Fundensemble über die gesamte Länge (Ost–West) der Ausgrabungsfläche erstreckt. Als Beispiel sei angeführt, dass das Ensemble 5a lediglich in den Abschnitten 6–12 vorkommt und auch das Ensemble 5 im wesentlichen auf diese Abschnitte beschränkt sein dürfte, wie andererseits das Ensemble 7 in erster Linie in den Abschnitten 16–18, 1–5 und 6/7 vorkommen und auch das Ensemble 4 seinen Schwerpunkt in den Abschnitten 1–5 haben sollte.

Innerhalb der vier unterschiedenen Ensemblekomplexe (Schichtstruktur B) soll geprüft werden, ob sich an einigen ausgewählten Merkmalen Unterschiede in den Abschnittgruppen zeigen, und ob sich diese eventuell chronologisch interpretieren lassen. Für das US war eine horizontale Gliederung des Materials in Anbetracht zu geringer Fundmengen in den Abschnitten 6/7 und 16–18 nicht sinnvoll, und das OSo sollte ohnehin (fast) ausschliesslich auf die Abschnitte 6–12 und 4/5 beschränkt sein. Bei den ausgewählten Merkmalen handelt es sich einmal um solche, die als chronologisch relevant erkannt werden konnten mit einem Schwergewicht im MS (Anteil der gesägten Stücke am Gesamtmaterial; Anteil der Materialgruppe C am Gesamtmaterial; Anteil der Kategorie a am Klingenmaterial), und zum anderen um solche, die vom US bis zum OSo jeweils steigende Tendenz aufweisen (Anteil der Schneidenseitenansicht y bei

den Kategorien A, a, b; Nackenwinkel unter 15° bei den Kategorien A, a, b). Als weiteres Merkmal wurde noch die Querschnittform A/B (eckig) bei den Kategorien A, a, b hinzugezogen, ein Kriterium, das – wie schon erwähnt – von anderen Autoren als chronologisch besonders bedeutsam genannt wird.

B. Analysen

a. Das gesägte Material (Abb. 69)

Die relative Sägeetätigkeit nimmt vom US zum MS zu und zwar stärker zum MS der Abschnitte 1–5 als zum MS (Ensemble 3–5) der Abschnitte 6–12. Vom MS zum OSo ist ein Rückgang feststellbar, der im OSo der Abschnitte 16–18 und 1–3 annähernd gleich stark ausfällt. Auf der anderen Seite ist der Sägeanteil im OSo der Abschnitte 6–12 ebenso hoch wie im MS dieser Abschnittgruppe. Vom OSo zum OSo kommt es dann wieder zu einem deutlichen Rückgang des Sägeanteils, wobei das OSo der Abschnitte 1–3 und 16–18 eine Zwischenstellung einnimmt. Der prozentuale Anteil des gesägten Materials aus den Abschnitten 4/5 lässt die Vermischung von Material aus dem OSo und OSo gut erkennen, da mit 12,7 % ein Zwischenwert vom OSo der Abschnitte 1–3 und 16–18 und dem OSo vorliegt.

Ob im MS 1–5 eher das ältere oder eher das jüngere MS liegt, lässt sich über dieses Merkmal nicht fassen, da speziell die Ensembles 3/4 der Abschnitte 6–12 einen beinahe identischen Sägeanteil aufweisen (vgl. S. 32). Ziemlich eindeutig schliesst sich das OSo der Abschnitte 6–12 an das MS dieser Abschnittgruppe an und unterscheidet sich darin deutlich vom sonstigen OSo und auch vom OS der Abschnitte 4/5. Da nicht allein das Ensemble 5 dafür verantwortlich gemacht werden kann, bleibt zu fragen, ob überhaupt oder in welchen Mengen das Ensemble 6 in den Abschnitten 1–3 und 16–18 vertreten ist.

b. Das Rohmaterial C (Aphanit) (Abb. 69)

Hinsichtlich des Anteils von Material C ist die Problematik der horizontalen und vertikalen Gruppierung bereits angerissen worden (S. 80 f.). Es zeigt sich, dass der Wert des MS der Abschnitte 1–5 in der Nähe des US liegt und nicht annähernd den Prozentsatz erreicht wie die Ensembles 3/4 in der Detailanalyse (S. 81) oder das MS der Abschnitte 6–12. Man könnte versucht sein, dies als Ausdruck einer starken Belegung des MS der Abschnitte 1–5 durch das Ensemble 4 zu deuten, das in den Abschnitten 6–12 kaum noch vertreten ist. Dies würde jedoch bedeuten, dass der in der Detailanalyse zum Ausdruck kommende stetige Anstieg des Materials C nicht den Tatsachen gerecht würde, sondern dass zwischen den Ensembles 3 und 5 ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen wäre. Zwar lässt sich auch diese Interpretation nicht vollständig von der Hand weisen, doch neige ich eher dazu, die Ausgrabungsumstände dafür verantwortlich zu machen, da in den Abschnitten 1–5 sehr schnell vorgegangen werden musste: Möglicherweise wurden viele kleine Beilbruchstücke aus

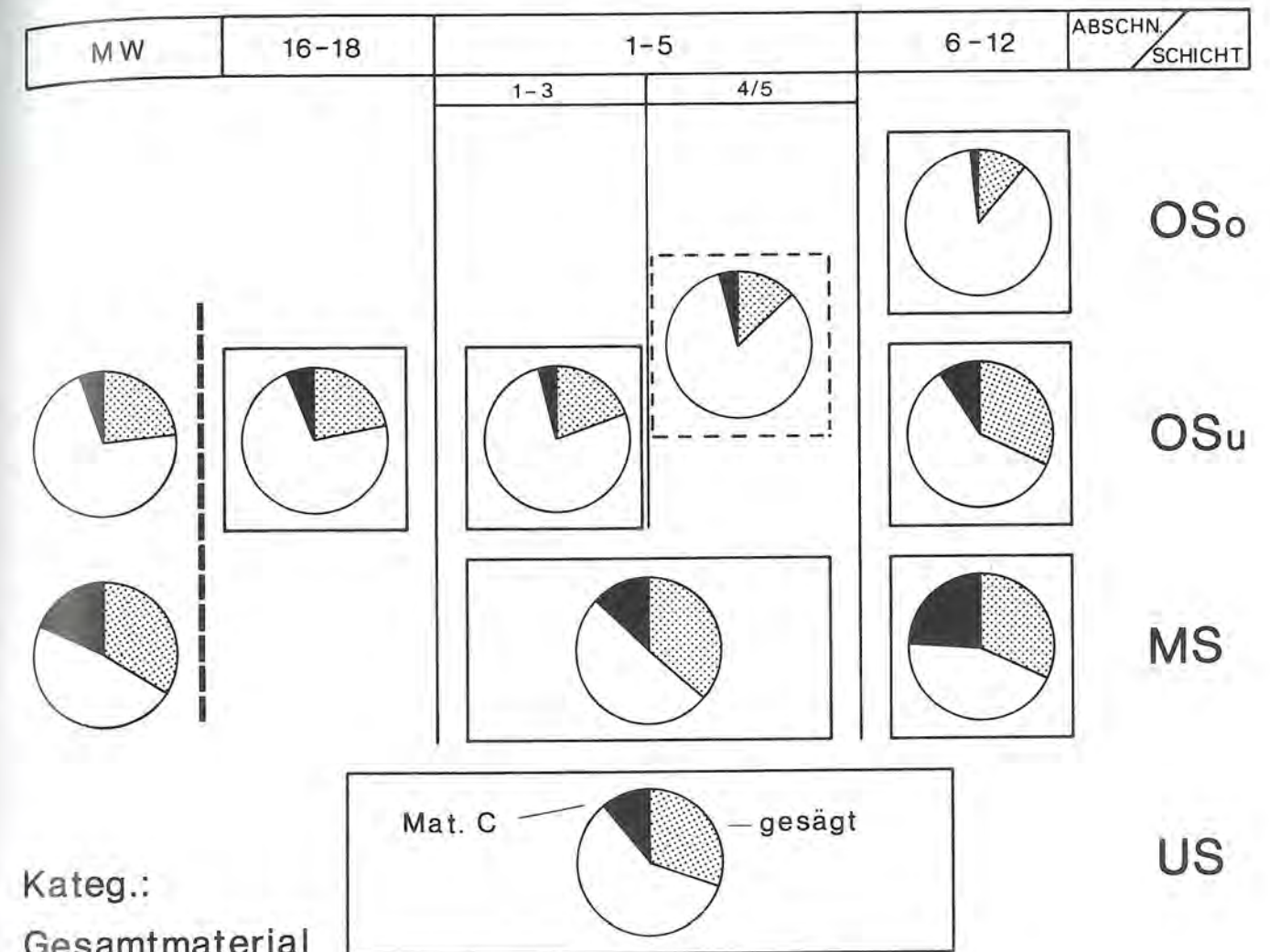


Abb. 69: Abschnittgruppen und Schichtstruktur B: gesägtes Material und Materialgruppe C

Aphanit übersehen, die den Anteil wesentlich höher hätten werden lassen. Auch in diesem Fall nimmt das OSo der Abschnitte 6–12 eine Mittelstellung zwischen dem MS und dem restlichen OSo ein, und wiederum ist nicht allein das Ensemble 5a dafür verantwortlich, so dass sich auch von hier aus die Frage nach dem Vorhandensein von Ensemble 6 in den Abschnitten 1–3 und 16–18 stellen lässt.

c. Nackenwinkel < 15° und Schneidenseitenansicht y (Abb. 70)

Der Anteil des Nackenwinkels unter 15° in den einzelnen Abschnittgruppen lässt sich bei weitem nicht so gut interpretieren wie die beiden vorherigen Merkmale; offenkundig ist nur der Sprung vom US zum MS. Die Schwankungen in den Abschnittgruppen des OSo lassen sich wohl kaum chronologisch deuten.

Schneidentyp y steigert seinen Anteil vom US zum MS, wobei die Unterschiede zwischen dem MS-Material der Abschnitte 1–5 und 6–12 weniger gross sind als hinsichtlich des Nackenwinkels; dies gilt auch für die einzelnen Abschnittgruppen des OSo, wo der Anteil der

Schneide y – mit Ausnahme der Abschnitte 1–3 – nur leicht über den Werten für das MS liegt (OSu der Abschnitte 6–12 nur auf der Basis von 38 Schneiden). Zum OSo erhöht sich der Anteil dieses Schneidentyps noch einmal deutlich.

d. Klingen der Kategorie a und A/B-Querschnitte (Abb. 71)

Der Anteil der a-Klingen am gesamten Klingenmaterial ist eindeutig im MS am höchsten, vor allem im MS der Abschnitte 6–12, doch auch noch im OSo dieser Abschnittgruppe wird ein ähnlicher prozentualer Anteil wie im MS von 1–5 erzielt, während die restlichen Abschnittgruppen des OSo weniger a-Klingen aufweisen. Der Mittelwert des OSo liegt deutlich unter jenem des MS, ist jedoch mit dem OSo vergleichbar. Genau die gleiche Konstellation zeichnet sich in Hinsicht der Querschnittform A/B ab, doch lässt dieses Merkmal keine „horizontalstratigraphischen“ Schlüsse zu, während das OSo der Abschnitte 6–12 hinsichtlich der Kategorie a einmal mehr eine Zwischenstellung zwischen MS und OSo der Abschnitte 1–3 und 16–18 anzeigt.

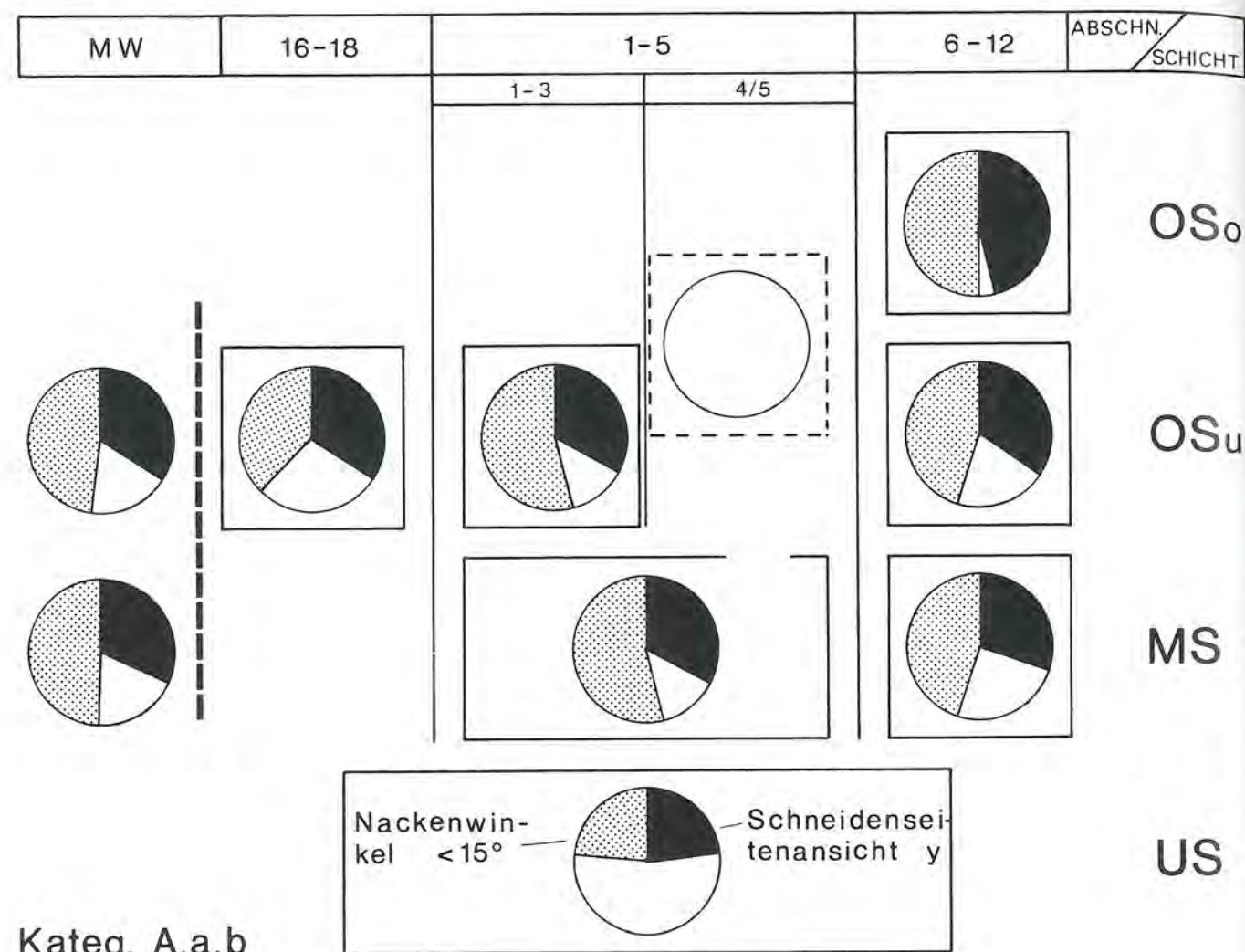


Abb. 70: Abschnittgruppen und Schichtstruktur B: Nackenwinkel < 15° und Schneidenseitenansicht y

C. Versuch einer idealstratigraphischen Abfolge

Als Ergebnis dieser Vergleiche lässt sich meines Erachtens festhalten, dass das OS_u der Abschnitte 6-12 – zumindest was die drei wichtigsten Merkmale betrifft (Sägematerial; Material C; Klingen der Kategorie a) – im wesentlichen etwas anderes ist als das restliche OS_u, d. h., es lässt sich chronologisch am besten zwischen dem Ensemble 5 und dem OS_u der Abschnitte 1-3 und 16-18 einordnen. Aus meiner Sicht lässt sich eine idealstratigraphische Abfolge konstruieren, die mit Ausnahme des OS der Abschnitte 4/5 die Funde aller Abschnitte berücksichtigen kann. Auch wenn im einen oder anderen Fall die Fundkomplexe nicht ganz rein sind (z. B. Ensemble 5 im MS der Abschnitte 1-5; eventuell Ensemble 6 auch im OS der Abschnitte 1-3). In den Abschnitten 6-12 lässt sich die Verunreinigung beseitigen, indem die wenigen Funde des Ensemble 7 dem OS_u-Material der Abschnitte 1-3 und 16-18 zugerechnet werden.

In der untenstehenden Tabelle sollen, aufbauend auf der Kombination vertikal- und horizontalstratigraphischer

Ergebnisse, die prozentualen Angaben für die in Frage stehenden Merkmale angegeben werden.

Hinsichtlich des gesägten Materials fällt aus der steigend/fallenden Gesamttendenz lediglich das Ensemble 5 aus dem Rahmen, doch konnte dieser „Einbruch“ bei der Sägetechnik auf anderer Analysebasis relativiert werden (vgl. S. 32), so dass dieser wohl nur scheinbar vorhanden ist und im Prinzip mit einem dem MS 1-5 + Ensembles 3/4 und den Ensembles 5a/6 vergleichbaren Wert zu rechnen ist. Bei der Materialgruppe C (Aphanit) ist die steigend/fallende Tendenz ohne Makel und völlig eindeutig: Steigende Tendenz bis zum Ensemble 5 und von da an stetig fallend. In ähnlicher Art stellt sich der Anteil von Kategorie a am Klingenmaterial dar, steigende Tendenz bis zum Ensemble 5 und von dort fallend, lediglich das Ensemble 8 macht eine Ausnahme. Dennoch darf wohl behauptet werden, dass diese drei Kriterien, die den Vorteil der Basierung auf einer grossen statistischen Breite bieten, gleich oder annähernd gleich, d. h. synchron reagieren, typisch für die Entwicklung der Beilklingen/Klingenproduktion sind und auch für feinchronologische Beurteilungen geeignet erscheinen.

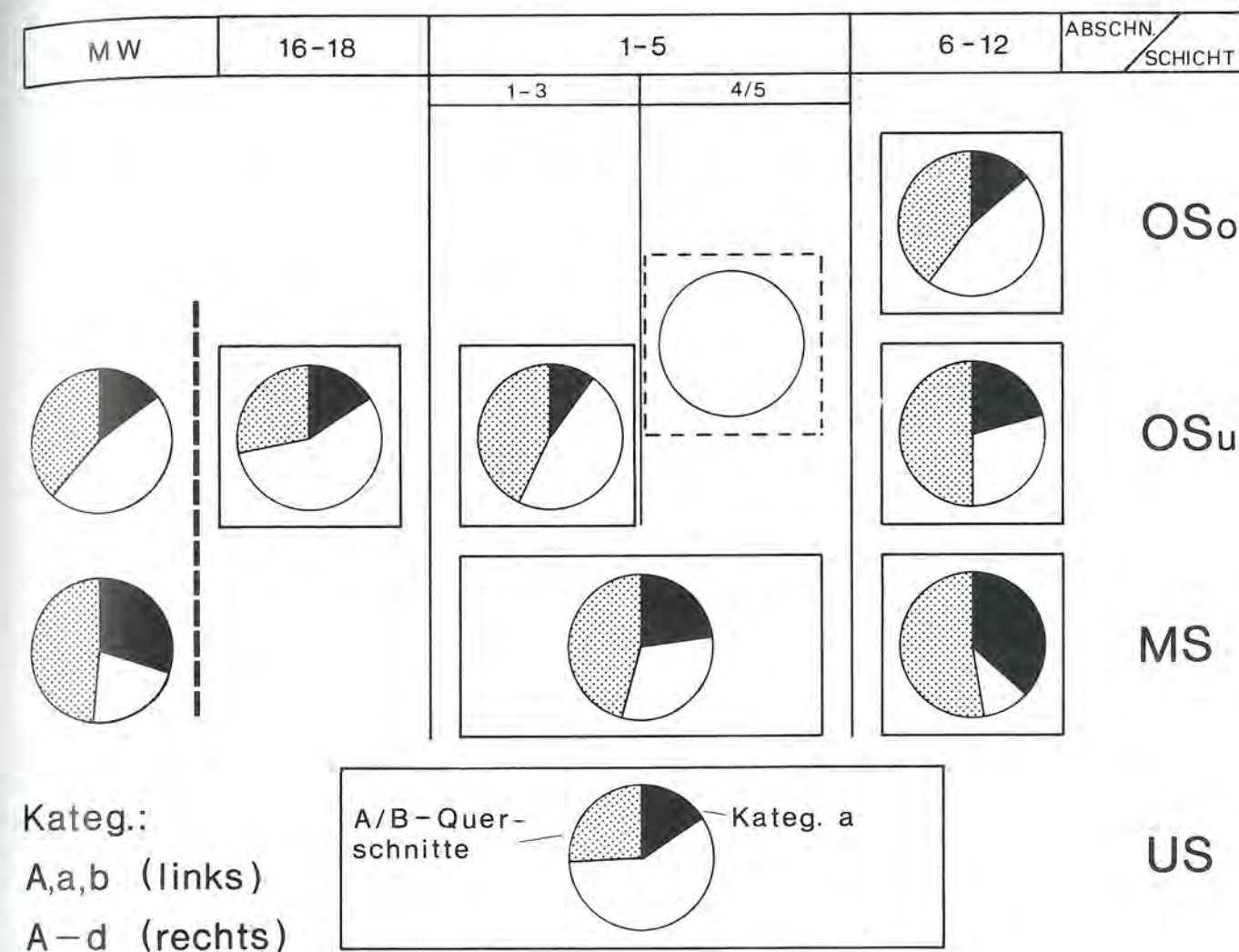


Abb. 71: Abschnittgruppen und Schichtstruktur B: A/B-Querschnitte und Kategorie a

nen. Andererseits darf davon ausgegangen werden, dass die hier entwickelte idealstratigraphische Abfolge den ursprünglichen Verhältnissen relativ gerecht wird.

Die folgenden drei Merkmale werden gesondert einmal für die Kategorien A, a, b und Kategorie A untersucht; dies schien erforderlich, da zum einen speziell für den Nackenwinkel < 15° (S. 51) und den A/B-Querschnitt (S. 50) kategoriespezifische Prägung nachgewiesen werden konnte, andererseits jedoch auf der Basis der drei Vollbeilkategorien die teilweise recht geringe statistische Breite (speziell MS-2, MS-3, OS-2) etwas erweitert werden kann; allerdings werden dadurch kategoriebedingte Verfälschungseffekte in Kauf genommen.

Hinsichtlich des Nackenwinkels < 15° erweist sich in beiden Analysegruppen das MS-1 als nicht in die allgemeine Entwicklung eingepasst. Es handelt sich dabei um statistisch gut abgesicherte Ergebnisse, doch weist das MS-1 einen relativ hohen Anteil an a-Klingen auf. Basierend allein auf der Kategorie A verringern sich die Probleme jedoch, da es möglich wird, die Werte für MS-1 und MS-2 bei knapp über 40 % in etwa gleichzusetzen, ebenso wie jene des MS-3 und des OS-1 bei 50 %. Ob es

zum OS-2 hin tatsächlich erneut zu einer Steigerung kommt, oder – wie über die Kategorien A, a, b nahegelegt – ebenfalls mit einem Wert um die 50 % zu rechnen ist, lässt sich angesichts des relativ kleinen Fundmaterials des OS-2 nicht endgültig entscheiden. Bei der Schneidenseitenansicht y passt sich das MS-2 überhaupt nicht in die feststellbare Entwicklung ein. Während das MS-1 ähnliche Werte wie das MS-3 und OS-1 erreicht, sind die Werte des MS-2 mit jenen des US vergleichbar; die Frage nach unterschiedlichen Traditionen wurde bereits an anderer Stelle aufgeworfen (S. 56 und S. 58 f.). Während sich bei den Kategorien A, a, b eine weitere Steigerung von OS-1 über OS-2 zu OS-3 andeutet, stellt sich allein auf der Basis der Kategorie A das OS-2 als abweichend dar.

Auch bei den A/B-Querschnitten fällt das OS-2 auf der Basis beider Analysegruppen aus dem Rahmen der feststellbaren Entwicklung. Bei den Kategorien A, a, b ergibt sich von US über MS-1/MS-2 eine Steigerung, die sich bis zu MS-3 fortsetzt; von dort kommt es zum Rückgang über OS-1 zu OS-3; das OS-2 dagegen erreicht vergleichbare Werte wie das MS-3. Ähnlich verläuft die

Ursprüngliche Zusammenfassung	neue Abschnitt-/Schichtkombination	Kurzbezeichnung	gesägt (Gesamtmaterial)	Material C (Gesamtmaterial)	Kategorie a (Kategorien A–d)	Nacktenwinkel < 15°*	Schneide y*	A/B-Querschnitte*
OSo	Ensembles 9/10 Ensemble 8	OS-3 OS-2	7,4 % 15,6	— 2,5	9,1 % 20,3	51,4 % (50,9 %) 51,4 (61,5)	51,9 % (48,9 %) 48,3 (58,8)	32,5 % (35,6 %) 52,2 (46,7)
OSu	OS Abschnitte 1–3 und 16–18 + Ensemble 7 Ensembles 5a und 6	OS-1 MS-3	20,6 34,5	4,7 8,9	12,4 24,2	47,6 (50,3) 43,1 (51,4)	33,3 (34,0) 34,9 (32,1)	36,5 (36,8) 53,0 (50,0)
MS	Ensemble 5 MS Abschnitte 1–5 + Ensembles 3/4	MS-2 MS-1	28,1 36,6	27,6 14,1	38,0 24,8	46,3 (39,4) 52,1 (44,1)	25,0 (18,5) 34,2 (30,1)	47,9 (43,6) 46,5 (33,9)
US	US	US	30,0	10,4	15,7	23,4 (20,0)	22,9 (17,1)	25,9 (19,1)

* Prozentzahlen links: für Kategorie A, a, b; Prozentzahlen rechts in Klammern: für Kategorie A

Entwicklung auch auf der Basis der A-Klingen, doch kommt hierbei eine kontinuierlich verlaufende Entwicklung vom US bis zum MS-3 zum Ausdruck, während der Rückgang vom OS-1 zum OS-3 nicht mehr derart stark ist.

Es ist durchaus bemerkenswert, dass das – allerdings recht fundarme – OS-2 (= Ensemble 8) bei zwei wichtigen Merkmalen vollkommen aus dem Rahmen der „Normalentwicklung“ herausfällt (Kategorie a; A/B-Querschnitte), hinzu kommen noch zwei Abweichungen auf der Basis der Kategorie A (Nacktenwinkel < 15°; Schneidenseitensicht y). Ob allein die schmale statistische Grundlage dafür verantwortlich zu machen ist, wage ich zu bezweifeln: eine definitive Antwort wird allerdings erst auf der Basis aller Fundgattungen möglich sein.

II. Die Äxte

1. Stratigraphische Position und Beschreibung

Unter den scharfkantigen Schlaggeräten fallen auch zwei Artefakte mit Durchbohrung auf; nach dem hier geübten Sprachgebrauch handelt es sich also um Äxte (vgl. Auswertungsgrundlagen S. 16 ff.). Gemeinsam ist beiden Artefakten das Rohmaterial (Material D = Maschenserpentin) und die stratigraphische ähnliche Lage (Abb. 72).

Axt A stammt aus Abschnitt 4, also aus einem Bereich, der nicht feinstratigraphisch untersucht wurde. Glücklicherweise ist dieser besondere Fund bei seiner Entdeckung auch gut dokumentiert worden. Nach einem Foto, das die Axt in situ zeigt, lag diese flach auf der Unterseite, mit der Schneide fast exakt nach Nordenweisend unmittelbar auf der Trennkreide 48 zwischen MS und OS; diese eigenartige Fundsituation lässt zumindest daran zweifeln, dass es sich um ein zufällig verlorenes Artefakt handelt; die einzig intakte von zwei Äxten,

die zufällig unmittelbar auf der Seekreide aufliegt und mit der Schneide nach Norden weist (vgl. Titelbild und S. 4); eine absichtliche Deponierung bei Neubesiedlung ist meines Erachtens nicht auszuschliessen.

Die flache Axt (Taf. 32,478), deren grösste Breite sich in Höhe des Bohrlochs befindet, weist nur eine leichte Beschädigung der Schneide auf, die auf die Unterseite übergreift. Sie ist gut und überall geschliffen, wahrscheinlich auch poliert. Das Zentrum des Bohrlochs befindet sich etwa am Übergang vom Nacken- zum Mitteldrittel. Das Bohrloch verläuft leicht schräg und ist von sanduhrförmiger Form, d. h., auf der Ober- und Unterseite hat es einen Durchmesser von 2,7 bzw. 2,5 cm, während er in der Mitte nur 2,1 cm beträgt, so dass die Bohrung von beiden Seiten ausgehend vorgenommen worden sein muss, wodurch sich auch der leicht schräge Verlauf gut erklären lässt. Die erkennbaren Arbeitsspuren im Bohrloch verlaufen fast ausschliesslich senkrecht, während ringartig waagrecht verlaufende Spuren, die mit dem Bohrvorgang selbst in Verbindung gebracht werden können, kaum noch erkennbar sind: Ein sicheres Anzeichen für das nachträgliche Ausschleifen des Bohrlochs. Auf der Unterseite befindet sich knapp vor dem Bohrloch auf der Mittelachse der Axt liegend eine gepickte rundliche Vertiefung, wobei es sich um die Vorbereitung für ein Bohrloch handeln dürfte. Beide Seitenbahnen sind im Schneidendrittel anders gefärbt als der restliche Beilkörper und auch als das Bohrloch; vermutlich zeigt sich darin eine Nachschärfung der Schneide, die jedoch selbst im jetzigen Zustand nicht sonderlich scharf ist, d. h. ursprünglich dürfte die Axt etwas länger gewesen sein.

Das Axtfragment B ist in Abschnitt 8 eindeutig dem Ensemble 5a zugewiesen, so dass die Äxte einmal unmittelbar über und einmal unmittelbar unter Seekreide 48 gefunden wurden, wodurch beide unserem OSu zuzuweisen sind. Dieses Fragment erweckt den Eindruck weni-

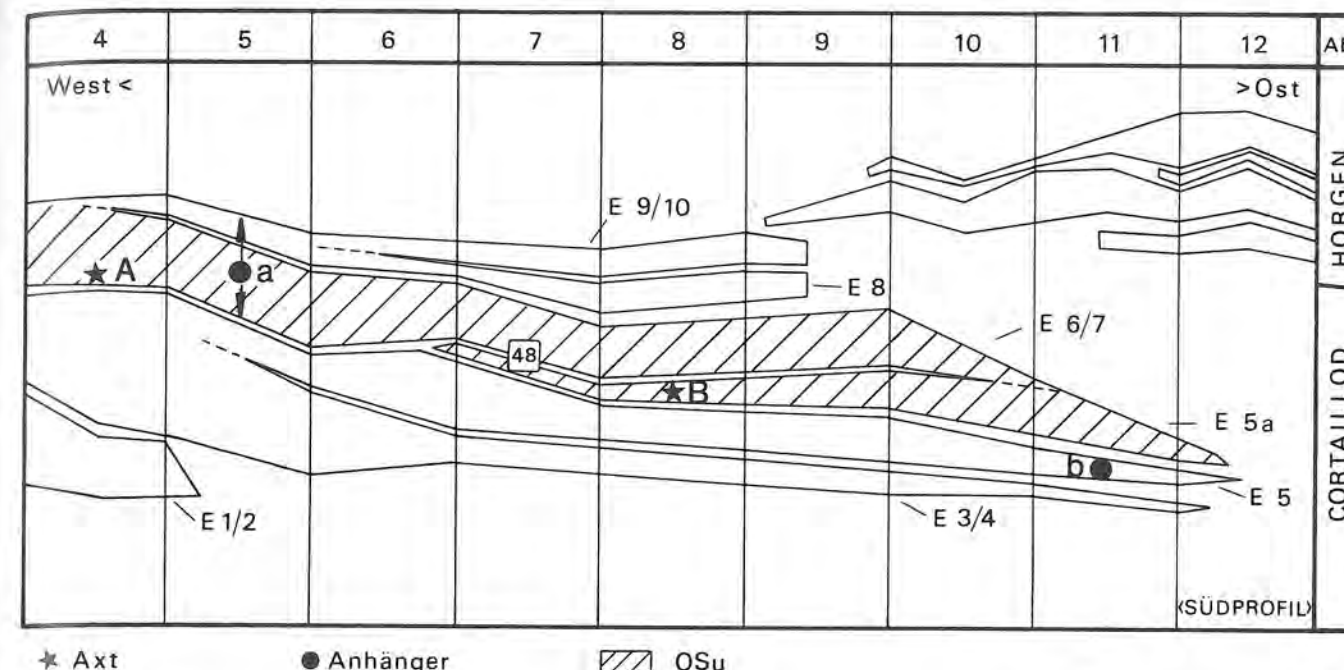


Abb. 72: Stratigraphische Position der durchbohrten Artefakte (schematische Darstellung anhand des Südprofils)

ger guter Bearbeitung, doch dürfte dies allein auf die sekundäre Pickung zurückzuführen sein, mit der das Fragment bearbeitet wurde (Taf. 32,479); die als ursprünglich anzusprechenden Teile sind nämlich gut geschliffen. In diesem Fall handelt es sich um ein zylindrisches Bohrloch von 2,65 cm Durchmesser, das ebenfalls aufgrund der teilweise senkrecht verlaufenden Bearbeitungsspuren als nachträglich ausgeschliffen zu bezeichnen ist, obwohl die ringartigen waagerechten Bohrspuren fast überall und recht gut erkennbar sind; insbesondere an den konisch verlaufenden Bohrlochenden hatte man sie überhaupt nicht überschiffen.

Es ist nun schwer zu entscheiden, ob es sich um ein Nacken- oder Schneidenfragment handelt; letzteres dürfte wahrscheinlicher sein, so dass auch der Versuch der zeichnerischen Ergänzung von dieser Interpretation ausgeht. Interessanterweise wurde dieses Fragment mit zugehörigem Stiel(fragment) gefunden (Wesselkamp in: Twann 5), woraus zu folgern ist, dass es trotz teilweise ausgebrochenem Bohrloch noch als Keule in Gebrauch war, worauf auch die sekundären Bearbeitungsspuren hinweisen. Die Herstellung durchbohrter Geräte ist wesentlich arbeitsaufwendiger als die Herstellung von Beilklingen, und so nimmt es unter diesem Gesichtspunkt nicht wunder, dass derartige Geräte ihrem Besitzer solange als möglich von Nutzen sein sollten.

Bei der erdrückenden Menge von Steinbeilklingen, aber nur zwei Äxten, muss die Frage nach deren Herkunft gestellt werden. Eine Produktion in Twann selbst ist unwahrscheinlich, zumal auch Bohrkerne und Halbfabrikate fehlen. Obwohl das verwendete Rohmaterial auch in Twann durchaus üblich ist (vor allem im OSu, vgl. S. 87 f.), darf auch darin kein sicheres Indiz für eine Produktion am Ort selbst gesehen werden, da der Maschenserpentin in den Ablagerungen des Rhoneglet-

schers überall zugänglich ist. Da zudem Äxte im Cortailod selten (v. Gonzenbach 1949, 47) und in den westschweizerischen Seeufersiedlungen dieser Kultur praktisch unbekannt sind (ausser Twann nur noch Muntelier: Schwab 1976, Taf. 41), möchte man eher an importierte Stücke im weitesten Sinn denken, sei es durch Handel oder Tausch, als Geschenk oder als Kriegsbeute; unter diesem Aspekt betrachtet, wird die Zufälligkeit der Lage der Äxte noch unwahrscheinlicher. Doch auch wenn die Äxte in Twann selbst hergestellt sein sollten, ändert dies nichts an ihrem Ausnahmecharakter. Als gewöhnliche Arbeitsgeräte sind sie nicht anzusprechen; ihr Waffencharakter, der selbst bei der sekundär umgearbeiteten Axt erhalten bleibt, und ihre geringe Zahl deuten darauf hin, dass in ihnen Zeremonialgeräte, Macht- oder Würdezeichen zu sehen sind.

2. Zur Bohrtechnik

Daran, dass die Durchbohrung von Axt A gleichermassen von Ober- und Unterseite her ausgeführt wurde, kann kein Zweifel bestehen; allerdings lässt sich nicht entscheiden, ob die Bohrung mit Voll- oder Hohlbohrer durchgeführt wurde, da eine sanduhrförmige Form offensichtlich bei beiden Bohrtypen entstehen kann (vgl. Pfeiffer 1912, 162, Abb. 40b mit Bleich 1965, 125, Abb. 15) und zusätzlich eine genauere Beurteilung durch die recht intensive Nachbehandlung des Bohrlochs verunmöglicht wird. Die Durchbohrung der Axt B lässt sich am besten in drei Bohrgängen erklären, wobei die Abfolge von 2 zu 3 nicht ganz eindeutig ist (Taf. 32, 479). Zunächst wurden auf beiden Seiten mit einem Hohlbohrer etwa 0,5 cm tiefe Ringe eingebohrt (vgl. Bleich 1965, Abb. 14, S. 125), daraufhin wurde mit ei-

nem kleineren Hohlbohrer das Bohrloch nur noch von der Oberseite her vorgetrieben, bis der grössere Bohring auf der Unterseite getroffen wurde. Bei diesem mit Nr. 3 bezeichneten Arbeitsgang entstand ein beinahe zylindrisches Loch, das auf 3,8 cm Länge im Durchmesser nur um 0,1 cm von 2,7 auf 2,6 cm zurückgeht. Insgesamt sind beide Bohrlöcher derart unterschiedlich, dass man kaum glauben kann, sie seien in gleicher Technik bzw. mit gleichem Bohrmaterial hergestellt⁵⁹, denn die für Axt A typische Sanduhrform ist bei B nur ansatzweise an beiden Bohrenden vorhanden. Im Gegensatz zum „Sägeapparat“, der schon seit längerer Zeit nicht mehr akzeptiert wird (vgl. S. 68 f.), hält sich die Vorstellung von der Existenz eines neolithischen Fidelbohrapparats (vgl. Keller 1879, Taf. VII,2) oder eines Drillbohrers bis in jüngste Zeit (Schrickel 1956, Abb. 5; Rieth 1958, Taf. 25,8; Malmer 1962, 670; Wyss 1973, 54). Ausgehend von neuzeitlichen Versuchen, die K. E. Bleich (1965, 11 f.) durchführte, ist es jedoch eher unwahrscheinlich, dass mit derartigen Apparaten gebohrt wurde, zumal die Bohrleistung gegenüber der technisch weniger sensationellen „Handquirlmethode“ nicht zu steigern ist und die „Bohrbelastung eine Gefühlssache und nur vom Bohrenden richtig einzustellen“ ist – ein grosser Vorteil dieser Methode gegenüber den Apparaten. Das Bohren ist jedoch so oder so die zeitraubendste aller neolithischen Steinbearbeitungstechniken; die Leistung liegt je nach Steinmaterial und Bohrtechnik zwischen 0,4–0,75 mm pro Stunde (Jakob-Friesen 1959, 82; Bleich 1965, 112), dabei scheint die Hohlbohrung die effektivere Technik zu sein, die ein Drittel weniger Arbeitszeit erfordert (Jakob-Friesen 1959, 82). Ausgehend von chronologischen Überlegungen kommt H. P. Malmer (1962, 609) zu der Überzeugung, dass die Hohlbohrung („Röhrenbohrung“) „die bessere Technik“ sei, die „ein schnelleres und/oder hübscheres und verwendbareres Ergebnis“ lieferte.

Insgesamt scheint die Frage der Bohrtechnik noch nicht geklärt; mit Hilfe von angefangenen Bohrlöchern und Bohrkernen lässt sich die verwendete Technik noch gut rekonstruieren, doch ist die Beurteilung von fertigen und überarbeiteten Bohrlöchern – wie gezeigt wurde – keineswegs einfach. Deshalb muss auch gegenüber allzu voreiligen Schlüssen räumlicher und chronologischer Art, wie sie teilweise hinsichtlich der Bohrtechnik gemacht werden (vgl. Schrickel 1956, 12; Rieth 1958, 103), vorläufig Skepsis angebracht sein, solange nicht wirklich systematische kultur- und/oder gebietsbezogene Untersuchungen durchgeführt worden sind. Innerhalb der schwedischen Bootaxtkultur sind diese Forderungen erfüllt, und Malmer (1962, 607 ff.) kann innerhalb dieser Kultur eindeutig die Vollbohrung als die ältere und die Hohlbohrung als die jüngere Technik nachweisen.

3. Die flachen Äxte vom Typ Chamblandes-Twann⁶⁰; Bemerkungen zur Chronologie und Verbreitung

Während sich das Axtfragment aus Twann einer genauen Ansprache und somit auch allen Parallelisierungsversu-

chen entzieht – sicher ist nur, dass es keine flache Axt ist –, lassen sich zu der flachen Axt Parallelen aus den Gräberfeldern von Pully-Chamblandes (VD) und Lenzburg (AG) anführen⁶¹. Von den zwei Äxten aus Lenzburg (Wyss 1968/69, 113) ist bislang lediglich die vollständig erhaltene aus Grab 4 als Fotoabbildung in der Aufsicht veröffentlicht (Wyss 1969a, 141, Abb. 4,2), während die Axt aus Pully mit allen Massen und abbildungsmässig in Aufsicht und Längsschnitt publiziert ist (Schenk 1903, 12 und Pl. 1; Sauter/Gallay 1969, 63, Fig. 20; Gallay 1977, Pl. 62,1). Kann man aufgrund des Längsschnitts der Pully-Axt sicher sein, dass es sich um eine flache Axt handelt, kann dies für die Axt aus Lenzburg nur indirekt geschlossen werden, da beide Äxte zusammen abgebildet werden (Wyss 1969, 141, Abb. 4,2,3)⁶².

In der Form unterscheidet sich die Axt aus Twann von den „triangulären“ Äxten der Steinkisten durch den abgerundeten Nacken, doch weist auch das Exemplar aus Lenzburg in diese Richtung. Während die Bohrung der Pully-Axt gerade verläuft und fast zylindrisch ist (nach dem Foto möchte man für die Lenzburger Axt Ähnliches vermuten), ist die Bohrung der Axt aus Twann schräg und doppelkonisch⁶³. Auch in den Abmessungen ergeben sich gewisse Unterschiede, in diesem Fall jedoch mehr zwischen dem Exemplar aus Pully und jenem aus Lenzburg – vor allem hinsichtlich der Länge. Dennoch kann kaum daran gezweifelt werden, dass die genannten flachen Äxte typologisch eng verwandt sind; eine chronologische Parallelität lässt sich vermuten.

Parallelisierte R. Wyss (1969a, 146) die Steinkisten ganz allgemein mit Cortaillod und Pfyn, so lässt sich über die stratifizierte Axt aus Twann eine Präzisierung versuchen. Über eine segmentierte Hirschgeweissprosse aus einem

59 Die mit Schilfrohr gebohrten Löcher verlaufen möglicherweise eher zylindrisch als jene mit Holunder gebohrten: Bleich 1965, 125 Abb. 15 und 16.

60 Die Typenbezeichnung „Chamblandes-Twann“ wird gewählt, da beide Äxte durch vollständige Massangaben und gute zeichnerische Wiedergaben dokumentiert sind und aus geschlossenem Fundverband stammen. Gleichzeitig wird das kulturelle Milieu charakterisiert, in dem die flachen Äxte auftreten (Cortaillod vom Typ Twann OS, Steinkisten). Andererseits erhält man sich durch die Doppelbenennung die Möglichkeit, im Bedarfsfall – falls es sich herausstellen sollte, dass der Form des Nackens, entgegen der hier vertretenen Auffassung, doch grössere Bedeutung zukommt – diesen Typ zu zweiteilen.

61 Diese Äxte den mittelnolithischen Typen anzugliedern und als „haches-marteaux perforés de type simple“ zu bezeichnen, wie es neuerdings von anderer Seite getan wurde (Gallay 1977, 107 f.), überzeugt nicht.

62 Ausgehend von den Nachbildungen beider Äxte in der Schausammlung des LM-Zürich ist die Lenzburger Axt nur wenig dicker als jene von Pully-Chamblandes, so dass sich bei gleichzeitig geringerer Länge ein erheblich niedrigerer BDI-Wert (ungefähr 1,5?) ergeben würde, so dass das Spektrum der BDI-Werte doch grösser ist als in Abb. 73 dargestellt.

63 Auch die Axt aus Orpund (Nr. 11) weist ein gut doppelkonisches Bohrloch auf.

Steinkistengrab von Allaman (VD) (Sauter/Gallay 1969, 64, Fig. 22,5; Gallay 1977, Pl. 62,4) lässt sich dieses Grab mit dem OS von Twann parallelisieren, da derartige Artefakte allein auf dieses Schichtpaket beschränkt sind (Twann 1, 64). Für eine an beiden Enden gelochte Eberzahnlamelle aus dem OS von Twann (aus Abschnitt 5, möglicherweise nur 5 m von der Axt entfernt!) kann J. Schibler (Twann 8, 41) ebenfalls auf Parallelen aus dem Gräberfeld von Pully-Chamblandes hinweisen (vgl. Wyss 1969a, 141, Abb. 4,1). Diese auf drei unterschiedlichen Artefaktgruppen basierende Synchronisation des Cortaillod vom Typ Twann OS (OSu?) mit den Steinkistengräbern kann nicht als Zufall abgetan werden; die Gleichzeitigkeit darf als gesichert angesehen werden, offen bleibt vorläufig die Frage nach der Anfangs- und/oder der Enddatierung dieser drei signifikanten Typen. Über die Henkelkrüge des Lenzburger Gräberfeldes (Wyss 1969a, 146) lässt sich eine Parallelisierung mit der Pfyn Kultur vornehmen, wobei es sich um eine Spätstufe handeln sollte, da sich andererseits bereits das US von Twann mit Pfyn synchronisieren lässt (Twann 1, 42 f. und Abb. 23). Die publizierte Kanne aus Lenzburg findet in der Tat Entsprechungen im Pfyn Material (vgl. Wyss 1969, 135, Abb. 16,3 mit Winiger 1971, Taf. 21,10; 65,13; 74,3), jedoch keine 100 %ige Parallele. Durch den randständigen Henkel des Lenzburger Kruges könnte sich zumindest eine Spätstellung innerhalb von Pfyn andeuten (Winiger 1971, 100 f.).

Führen alle genannten Belege zu einer Datierung in den Horizont Twann-OS (eventuell OSu) und eines noch näher zu definierenden späten Pfyn, so existiert auch ein schwerwiegender Anhaltspunkt für eine wesentlich frühere Datierung. Aus einer Steinkiste der Nekropole von Däniken-Studenweid (SO) stammt ein „Wauwiler Becher“ (Dubuis/Osterwalder 1971, 295 ff.), der eine Datierung in den Horizont vor Twann US nahelegt, so dass der Zeitraum der Sitte der Erstellung von unterirdischen Steinkisten recht beträchtlich gewesen sein muss. Auch ein Versuch, die Steinkisten des Wallis und Genferseegebiets generell als die jüngeren und jene zwischen Olten und Zürichsee als die älteren anzusprechen, kann in dieser Ausschliesslichkeit nicht gelingen, zeigt sich doch zwischen beiden regionalen Gruppen durch das Vorkommen der flachen Äxte – neben so allgemeinen Aspekten wie Grabbau und Fundarmut – auch chronologisch Verbindendes.

Diesen drei aus gesichertem Fundverband stammenden flachen Äxten können noch einige Einzelfunde bzw. unstratifizierte Äxte aus Seeufersiedlungen zur Seite gestellt werden, wodurch sich ein Verbreitungsschwerpunkt zwischen Neuenburger und Bieler See ergibt, mit Ausstrahlungen aareaufwärts in nordöstlicher und bis zum Nordufer des Genfer Sees in südlicher Richtung (Liste unten und Verbreitungskarte Taf. 41).

Aus der Horgener Kultur liegen zwei vergleichbare Äxte vor, die für diese Kultur jedoch keineswegs typisch sind (Itten 1970, 24 f.). Das unvollendete Exemplar aus Hünenberg-Chämleten (Nr. 12) erscheint auf den ersten Blick als zu dick, während dasjenige aus Greifensee-Fur-

ren (Nr. 13) auch die sekundäre Umarbeitung einer für Horgen typischen rautenförmigen Axt darstellen könnte. Zumindest unterscheidet sich der BDI, der für diesen Axttyp besonders charakteristisch zu sein scheint, deutlich von den sonst feststellbaren Werten (Abb. 73). Ein positiver Nachweis dieser flachen Äxte für die gegenüber dem Cortaillod vom Typ Twann OS jüngere Horgener Kultur⁶⁴ ist demnach nicht vorhanden.

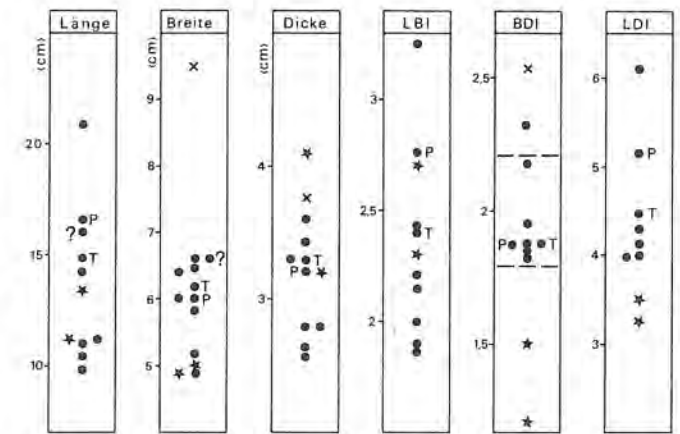


Abb. 73: Masse und Massverhältnisse der flachen Äxte
● Typ Chamblandes (P) – Twann (T)
★ Horgen
× Polling
? vgl. Liste Nr. 4

Ein typologisch vergleichbares Axtfragment aus dem eponymen Fundort Polling (Nr. 14) erscheint andererseits als zu alt und ist zudem räumlich deutlich getrennt. Aber auch diese Axt signalisiert durch ihren extremen Breitenwert, der auch im BDI noch zum Ausdruck kommt, eine Sonderstellung, die auch darin eine Bestätigung erfährt, dass Ober- und Unterseite offenbar nicht (vollständig) geschliffen sind.

Liste zur Verbreitung der flachen Äxte vom Typ Chamblandes-Twann (Taf. 41)

- 1 Twann (BE)
- 2 Lenzburg (AG)
R. Wyss in: JbSGU 1968/69, 113; Wyss 1969 a, 141, Abb. 4,2
- 3 Pully (VD) „Chamblandes“
(Schenk 1903, 12 und Pl. 1; Sauter/Gallay 1969, 63, Fig. 20; Gallay 1977, 320, Pl. 62,1)
- 4 Préfargier (VD)
(Gross 1883, Pl. IX,11; unter der Abbildung ist „1:1 gr. nat.“ angegeben, dies stimmt jedoch auf keinen Fall; ich gehe davon aus, dass es sich um den Massstab 1:2 handelt, obwohl eventuell auch ein solcher von 2:3 noch denkbar wäre; für den LBI ist der Massstab gleichgültig)

64 Auch das Axtfragment aus den Horgener Schichten von Twann gehört nicht zu den flachen Äxten.

- 5 Gampelen (BE)
(A. R. Furger in: JbSGU 61, 1978, 174 und Abb. 4,1)
- 6 Auvernier (NE)
(Vouga 1929, Pl. IV, 59; zur kulturellen Einordnung dieses Axtfragmentes vgl. auch Schwab 1971, 88 Anm. 56)
- 7 Vully-le-Haut (FR) „Guévaux“
(Schwab 1971, Taf. 26,1)
- 9 Estavayer (FR)
(Schwab 1971, Taf. 26,2)
- 10 Olten (SO)
(Reinerth 1926, 190, Abb. 76,2)
- 11 Orpund (BE)
(BHM, Inv. Nr. 28170)
- ähnliche Äxte (nicht kartiert):
- 12 Hünenberg (ZG) „Chämleten“
(Itten 1970; Taf. 8,11)
- 13 Greifensee (ZH) „Furren“
(Itten 1970, Taf. 15,4)
- 14 Polling (D)
(H. Müller-Karpe: Die spätneolithische Siedlung von Polling. Materialhefte zur Bayer. Vorgesch. 17. Kallmünz 1961, Taf. 20,6)

III. Die Klopfschneide

1. Vorbemerkungen

Neben Äxten, Keulenköpfen und Beilklingen können die Klopfschneide die differenziertesten Geräte aus Felsstein sein, wobei nicht immer leicht zu entscheiden ist, ob die Form des Klopfschneides das Ergebnis allein von Abnutzung oder gezielter Formgebung ist. Aus diesem Grund wurde auch für diese Artefaktgruppe die Bearbeitung über ein Lochkartensystem durchgeführt, zumal die vorhandenen Lochkarten mit den Seiten A, C und D ohne grosse Schwierigkeiten auch für die Klopfschneideanalyse nutzbar gemacht werden konnten und noch reichlich weisse Lochkarten zur Verfügung standen. Sehr schnell zeigte sich jedoch bei der Auswertung, dass weder in Hinsicht auf das verwendete Rohmaterial noch bezüglich der Masse und Massverhältnisse und der Typen („echte“ Typen sind die Ausnahme; vgl. unten) signifikante schichtspezifische Unterschiede oder Entwicklungstendenzen fassbar sein würden. Aus diesem Grund wurde auf die Vorlage von schichtbezogenen Ergebnissen (Schichtstruktur A) verzichtet. Die Lochkarten erwiesen sich zwar auch bei der Auswertung der Klopfschneide als Hilfe, jedoch bei weitem nicht in dem Masse wie bei der Beilklingen/Klingenproduktion.

Einerseits hatte ich nach ermutigenden Ergebnissen in anderem kulturellem Zusammenhang (vgl. Willms, in Vorbereitung, Teil I) besonders in chronologischer Hinsicht mehr erwartet, doch stehen andererseits auch so die Resultate nicht allein wegen der breiten Materialbasis ohne Vergleichsmöglichkeit da (zuletzt zu dieser Artefaktgruppe: Franke 1966, 27 ff.; Zimmermann 1973, 156 ff.; Wyss 1976, 56 ff.).

Im folgenden sei zunächst einmal das Lochkartensystem vorgestellt, das sicherlich noch verbesserungsbedürftig ist, doch muss bedacht werden, dass den sogenannten „Nebenfunden“ im Rahmen der etwa 3300 Felsgestein-

artefakte von Twann nicht die Zeit gewidmet werden konnte, die einem Spezial-Bearbeiter zur Verfügung stehen sollte (vgl. z. B. die Spezialarbeiten von Schmid 1958 und Zimmermann 1973). Der Schwerpunkt dieser Untersuchungen lag eindeutig auf Seiten der typologisch und technologisch interessanteren Artefaktgruppe der Beilklingen/Klingenproduktion (vgl. Fundauswertung I). Ohne die Mit- und Eigenarbeit von stud. phil. R. de Stoutz, das sei an dieser Stelle noch einmal hervorgehoben, hätten diese Funde in der vorgegebenen Bearbeitungszeit kaum derart berücksichtigt und ausgewertet werden können.

In Twann gibt es 347 (363 einschliesslich der sekundär als Klopfschneide genutzten Klingenfragmente) Klopfschneide, die sich wie folgt auf die drei Schichtpakete (Schichtstruktur A) verteilen:

Schicht	Klopfschneide	– einschliesslich Klingenbruch	Klingenproduktion
OS	181 = 52,2 %	189 = 52,1 %	58,3 %
MS	115 = 33,1 %	121 = 33,3 %	28,3 %
US	51 = 14,7 %	53 = 14,6 %	13,4 %
Summe	347 = 100 %	363 = 100 %	100 %

Es ergibt sich eine Konstellation, die durchaus gut mit der Verteilung des Materials Beilklingen/Klingenproduktion korrespondiert, wenngleich dem OS die 5 % fehlen, die das MS zuviel hat.

2. Das Lochkartensystem

A. Kommentar zu Lochkarte A (Abb. 74)

Nachdem ungefähr 50 Klopfschneide, die sich in den Kästen der Beilklingen/Klingenproduktion befanden, durch meine Hände gegangen waren und in konventioneller Art aufgenommen waren, wurde das Lochkartensystem der Seite A für die Klopfschneide nutzbar gemacht. Die vorgenommene Typeneinteilung findet eine gewisse Bestätigung in der Klopfschneideanalyse von Burgäschisee-Süd (Zimmermann 1973, 156 ff.); die Unterschiede liegen darin, dass die Form als typologisches Kriterium nicht mehr primär ist, sondern nur noch in den Massverhältnissen zum Ausdruck kommt, und dass Zwischentypen gebildet wurden, die eine bessere Abgrenzung der Haupttypen gewährleisten.

Typen

Typ A definiert sich durch eine vollständige Abpickung der Oberfläche, d. h., er ist rundum benutzt.

Typ B ist ebenfalls rundum abgenutzt, aber lediglich derart, dass noch zwei Seiten mit Gerölloberfläche vorhanden sind.

Typ a bildet den Zwischentyp zwischen A und B, da der Abarbeitungsprozess noch nicht ganz abgeschlossen ist; an mindestens einer Stelle ist noch die Gerölloberfläche vorhanden.

Typ C wird definiert durch zwei gegenständige Klopfschneidezonen.

Lochkarte A Erläuterung

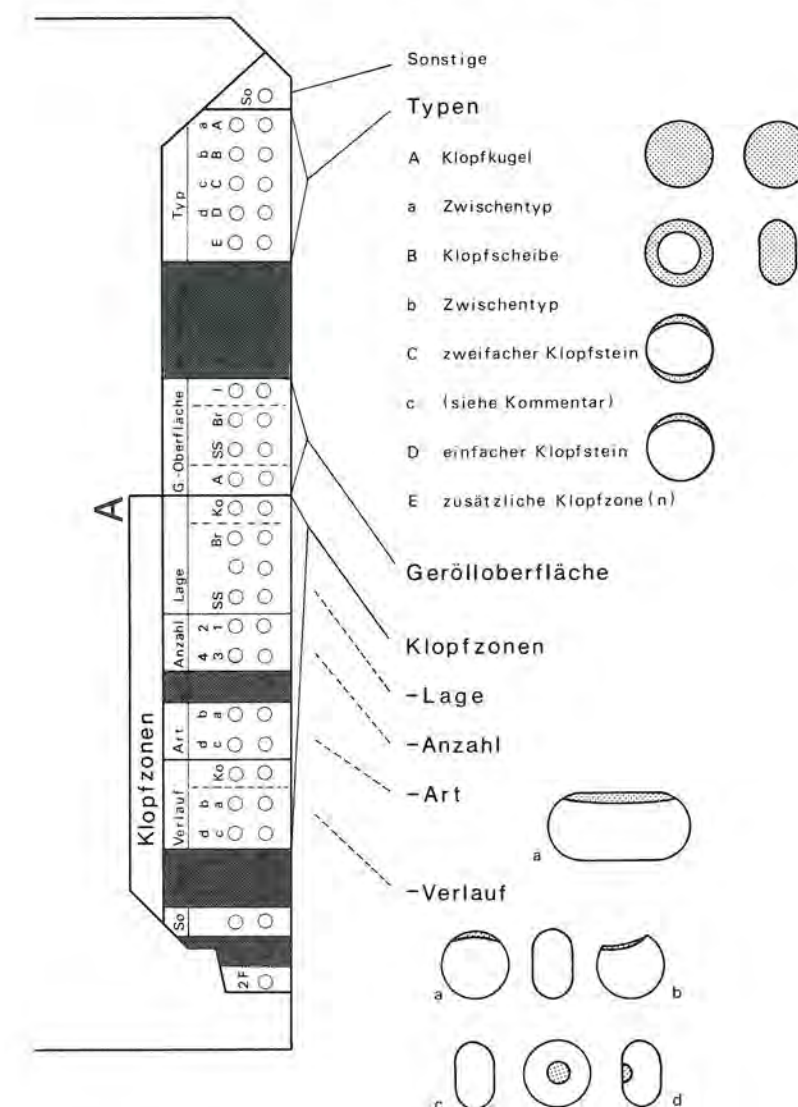


Abb. 74: Lochkartenseite A (Klopfschneide)

Typ b, Die Abnutzungsspuren sind auf den Stirn- und Schmalseiten bereits derart ausgedehnt, dass nur noch eine mit Gerölloberfläche bedeckt ist, so dass fast der Typ B vorliegt.

Typ D weist lediglich eine Klopfschneidezone an Stirn- oder Schmalseite auf.

Typ c ist ein seltener Sonderfall, der im Prinzip wie Typ B rundum abgeklopft ist, jedoch auf drei Seiten Gerölloberfläche aufweist, d. h., das Ausgangsmaterial war von dreieckigem Querschnitt.

Unter E wurden für die Typen B bis D zusätzliche, nicht typendefinierende Klopfschneidezonen abgeleitet.

Unter „Sonstige“ werden solche Klopfschneide gefasst, die sich keinem der vorgestellten Typen zuordnen liessen.

Gerölloberfläche

I = vorhanden

SS = auf Schmalseite(n)⁶⁵

Br = auf Breitseite(n)

A = gegenständige Gerölloberfläche (nur für Typen a, B, b)

Die Bestimmung der Gerölloberfläche war im allgemeinen problemlos, lediglich bei zwei/drei Klopfschneiden vom Typ B aus Material H musste offenbleiben, ob die Breitseiten eventuell Schliefflächen waren, d. h., ob diese Klopfschneide sekundär aus Beilbruch hergestellt waren.

Klopfschneidezonen

Klopfschneidezonenlage (Typen C–E)

Br = auf Breitseite(n)

SS = auf Schmalseite(n)

Ko = sowohl auf Breit- als auch auf Schmalseite(n)

⁶⁵ Wenn nicht anders angegeben, so bedeutet „Schmalseite“ bei den Klopfschneiden sowohl die Stirnseiten als auch die Schmalseiten im Sinn der Beilklingen.

Lochkarte C

Erläuterung

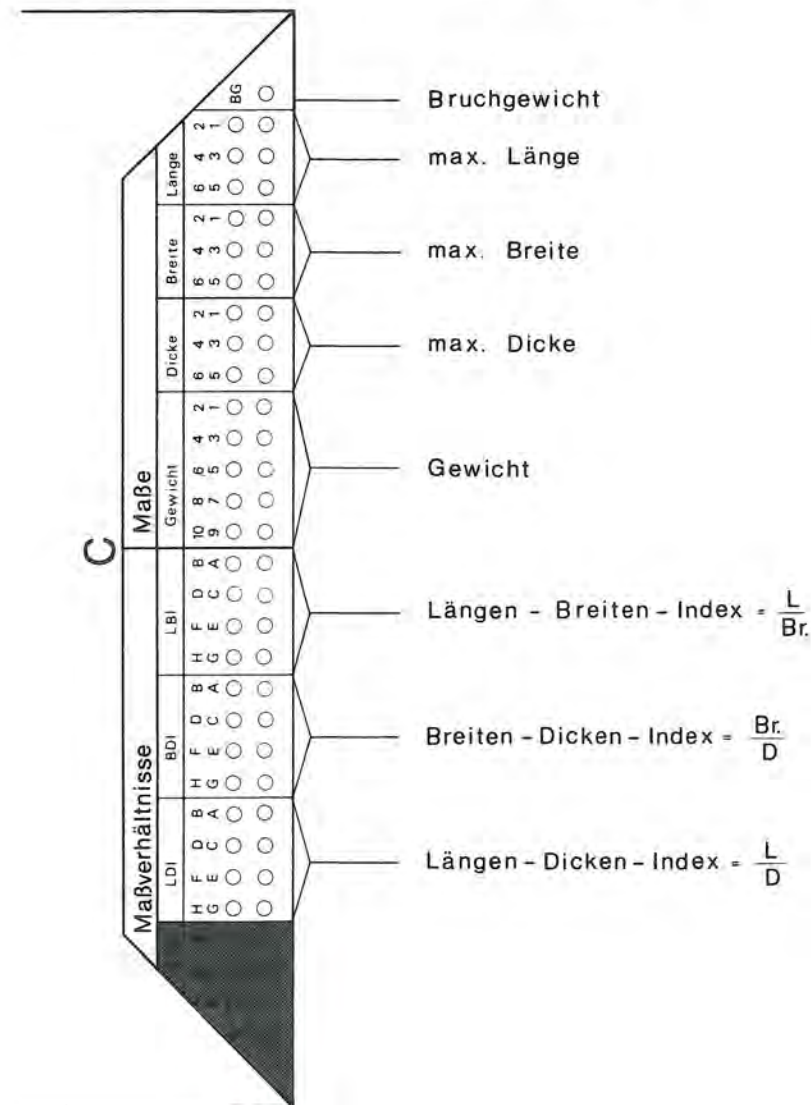


Abb. 75: Lochkartenseite C (Klopfsteine)

Klopfzonenanzahl (Typen C-E)

- 1 = eine Klopfzone
- 2 = zwei Klopfzonen
- 3 = drei Klopfzonen
- 4 = vier und mehr Klopfzonen

Klopfzonenart (Typen C/D)

- a = Die Klopfspur folgt einer ganzen Schmalseite, bzw. beiden Schmalseiten gegenständig (Schmal-seite im Sinn der Beilklingen)

Klopfzonenverlauf

- a = den hervorstehenden Ecken, Kanten und Rundun-gen folgend, nicht auf leicht gewölbten oder pla-nen Stellen liegend.
- b = wie a, Klopfzone jedoch konkav ausgebildet.
- c = auf den nur leicht gewölbten oder planen Stellen liegend.
- d = wie c, jedoch richtig konkav ausgebildet.

B. Kommentar zu Lochkarte C (Abb. 75)

Die Klassen für die Masse und Massverhältnisse der Klopfsteine wurden anhand von 23 Exemplaren der Ab-schnitte 6/7 und 16-18 aufgestellt. Dabei handelte es sich um solche Klopfsteine, die sich in den Kisten mit den Klingenfunden befanden. Mein Ziel war u. a. auch, zu überprüfen, wie typisch diese kleine Materialauswahl im Vergleich zum gesamten Klopfsteinmaterial war. Als Ergebnis stellte sich heraus, dass es in keiner Weise re-präsentativ war; die Unterschiede in den einzelnen Klas-sen der Masse und Massverhältnisse waren derart gross, dass auf eine Gegenüberstellung verzichtet werden konnte. Diese starken Differenzen mögen zum Teil da-rauf zurückzuführen sein, dass besonders die grossen, schweren Klopfsteine nicht vertreten waren, so dass später die ursprüngliche Anzahl der Klassen erhöht wurde.

Masse Länge:	1	< 4,5 cm
	2	4,5-6
	3	6-7,5
	4	7,5-9
	5	9-10,5
	6	10,5-11,5
	7	> 11,5 cm
Breite:	1	< 3,5 cm
	2	3,5-4,5
	3	4,5-5,5
	4	5,5-6,5
	5	6,5-7,5
Dicke:	1	< 2 cm
	2	2-3
	3	3-4
	4	4-5
	5	5-6
	6	6-7
	7	> 7 cm
Gewicht:	1	< 75 g
	2	75-150
	3	150-225
	4	225-300
	5	300-400
	6	400-500
	7	500-600
	8	600-750
	9	750-1000
	10	1000-1250
	11	> 1250 g

Massverhältnisse

BDI (Breiten-Dicken-Index) und
LBI (Längen-Breiten-Index)

A	< 1,25
B	1,25-1,5
C	1,5-1,75
D	1,75-2,0
E	2,0-2,25
F	2,25-2,5
G	2,5-2,75
H	> 2,75
LDI (Längen-Dicken-Index)	
A	< 1,25
B	1,25-1,5
C	1,5-1,75
D	1,75-2,0
E	2,0-2,25
F	2,25-2,5
G	2,5-3,0
H	> 3,0

C. Kommentar zu Lochkarte D

Für die ebenfalls mitbenutzte Lochkartenseite D kann auf eine graphische Darstellung verzichtet werden, da nur wenige Informationen abgelocht wurden.

Rohmaterial (vgl. Fundauswertung I, Lochkartensei-te D)

A = Grüngesteine (ausser Material D)

B = Quarzit/quarzitisch

D = Materialgruppe D

G = Materialgruppe G

H = Materialgruppe H

L = Sonstiges (Sandstein, Juramaterial usw.)

In den nicht belegten Löchern wurden die *Schichten* (US, MS, OS) vermerkt.

Unter Ensemble wurden die *Abschnitte* abgelocht; das Loch für Z = Zeichnung stand als Zehnerziffer für die Abschnitte 11-18.

3. Auswertung

A. Typen

Die vorgenommene Typeneinteilung, die auf dem sicht-baren Abnutzungsgrad der Klopfsteine beruht, ergibt folgende prozentuale Anteile der Typen:

Typ	n	%
A	12	= 3,5 %
a	24	= 7,0 %
B, c	54	= 15,8 % (B = 14,4 %)
(5 c)		
b	69	= 19,4 %
C	96	= 27,0 %
D	86	= 24,2 %
	341	= 100 %

Klingen-bruch	16	= (4,4 %)
Sonstige	6	= (1,7 %)

Summe 363 = (100 %)

Vom Typ A bis zum Typ C ist eine ständige Zunahme zu verzeichnen, während Typ D ungefähr gleich stark wie Typ C vertreten ist. Diese Zunahme verläuft über die ersten drei Typen als Verdoppelung der prozentualen Anteile: Während Typ A, der rundum abgearbeitete Klopfsteintyp, 3,5 % ausmacht, ist Typ a mit 7,0 % und Typ B mit 14,4 % vertreten.

Unter den Klopfsteinen befinden sich auch 16 Exem-plare, die als Klingenbruchstücke sekundär verwendet wurden; diese finden bei den weiteren Analysen keine Berücksichtigung.

B. Masse und Massverhältnisse

Zur Auswertung der Masse und Massverhältnisse nach dem Lochkartensystem wurden die intensiver genutzten Typen A-b, c einerseits und die Typen C/D andererseits jeweils zusammengefasst und den Mittelwerten des Ge-samtmaterials gegenübergestellt; zusätzlich wurden die

[illegible]

Abb. 76: Die Klopfsteyntypen im Vergleich: Masse

Typen A, a auch noch allein ausgewertet. Es zeigt sich, dass die Typen C/D durchweg länger, breiter und auch schwerer sind als die Typen A—b, c. Die Sonderstellung von A, a kommt besonders bei der Dicke und beim Gewicht zum Ausdruck, da Exemplare über 600 g fehlen; 30 % entfallen allein auf die Gewichtsklasse zwischen 300—400 g (Abb. 76).

Die Unterschiede in den Massen finden auch ihren Niederschlag in den Massverhältnissen. Während beim LBI die Typen A–b, c im Bereich unter 1,25 (80,4 %) mit einem ähnlichen prozentualen Anteil wie Typ A, a (90 %) allein vertreten sind, unterscheiden sich von diesen deutlich die Typen C/D, die nur knapp 30 % in diesem Bereich ausmachen (Abb. 77). Im gleichen Bereich befinden sich beim BDI vom Typ A, a 80 %, von den

Typen A–b, c 37,6 % und von den Typen C/D nur 24 %. Auch beim LDI sind in diesem Bereich zwischen allen drei Analysegruppen Unterschiede fassbar: A, a mit 60 %, A–b, c mit 20,4 % und C/D mit 1,1 %. Beim Typ A, a befindet sich somit immer der Grossteil der Exemplare im Bereich unter 1,25, d. h., die Rundumbenutzung zieht die Annäherung an die Kugelform nach sich, denn die als Klopffsteine genutzten Gerölle wurden nicht nach dem Kriterium „kugelförmig“ ausgesucht, was besonders beim LDI der Typen C/D zum Ausdruck kommt, wo über die Hälfte der Klopffsteine (57,8 %) mindestens doppelt so lang wie dick ist: die Kugelform ist eindeutig das Ergebnis intensiver Nutzung (vgl. S. 119).

MASSVERHÄLTNISSE																													
ABSCHN.: 1-18										Klopfsteine										US,MS,OS									
TYP		A-b,c				C,D				alle				A,a															
		10	20	30	40%	10	20	30	40 %	10	20	30	40%	10	20	30	40 %												
LBI	A																												
	B																												
	C																												
	D																												
	E																												
	F																												
	G																												
	H																												
		80,4								52,3				90															
		153				180				333				30															

BDI	A																
	B																
	C																
	D																
	E																
	F																
	G																
	H																
		149				179				328				30			

LDI	A																
	B																
	C																
	D																
	E																
	F																
	G																
	H																
		147				180				327				30			

Abb. 77: Die Klopfsteyntypen im Vergleich: Massverhältnisse

C. Die Klopffsteine nach Typ, Gewicht und Rohmaterial

Bereits bei Analyse der Masse konnte eine Beziehung zwischen Typen (-gruppen) und Gewicht nachgewiesen werden. Um zu detaillierteren Aussagen zu kommen, sind in Abbildung 78 auf einer Gewichtsskala noch einmal die Klopffsteine differenziert nach Typ und Rohmaterial kartiert. Auf den ersten Blick wird deutlich, dass sich die Typen C/D sowohl vom verwendeten Rohmaterial als auch vom Gewicht her von den anderen Typen unterscheiden, und Typ A, unterscheidet sich noch einmal dadurch, dass Exemplare mit einem Gewicht über 600 g ganz fehlen, was bereits nach Analyse der Masse klar war. Insgesamt scheint sich eine Dreiteilung der Klopffsteine in leichte, mittlere und schwere Exemplare anzubieten, wobei die Grenzbereiche bei Typ C/D etwas anders liegen als bei den restlichen Typen, doch wurde bei der weiteren Bearbeitung immer mit den angegebenen Grenzlinien bei 400 g und 635 g operiert, um einheitliche Gewichtgruppen vergleichen zu können.

a. Beziehung zwischen Typ und Gewicht

Bei den leichten und mittleren Klopffsteinen (Gewichtsguppe = 100 %) zählen etwa 15 % (14,1 %; 14,5 %) zu Typ A, a, der in der Gruppe der schweren Klopffsteine nicht mehr vorkommt. Typ B, c (11,9–17,4 %), Typ b (17,8–22,1 %) und auch Typ C (27,4–35,6 %) – mit einem gewissen Schwergewicht bei den schweren Klopffsteinen – sind in den Gewichtgruppen mit ähnlichen prozentualen Anteilen vertreten, während Typ D seinen Anteil von den leichten (18,8 %) über die mittleren (22,6 %) zu den schweren Klopffsteinen (34,7 %) fast verdoppeln kann (Abb. 79 links).

Auf der Basis der Typen (Typ = 100 %) zeigt sich, dass Typ A, a gegenüber dem Mittelwert für leichte und mittlere Klopffesteine um gut 20 % bzw. 10 % überrepräsentiert ist, während die Typen C/D den Mittelwert für leichte Exemplare um 5 % bzw. 10 % unterschreiten; der Anteil aller Typen an den mittleren Exemplaren entspricht (mit Ausnahme von Typ A, a) gut dem entsprechenden Mittelwert. Umgekehrt zeigt sich, dass die

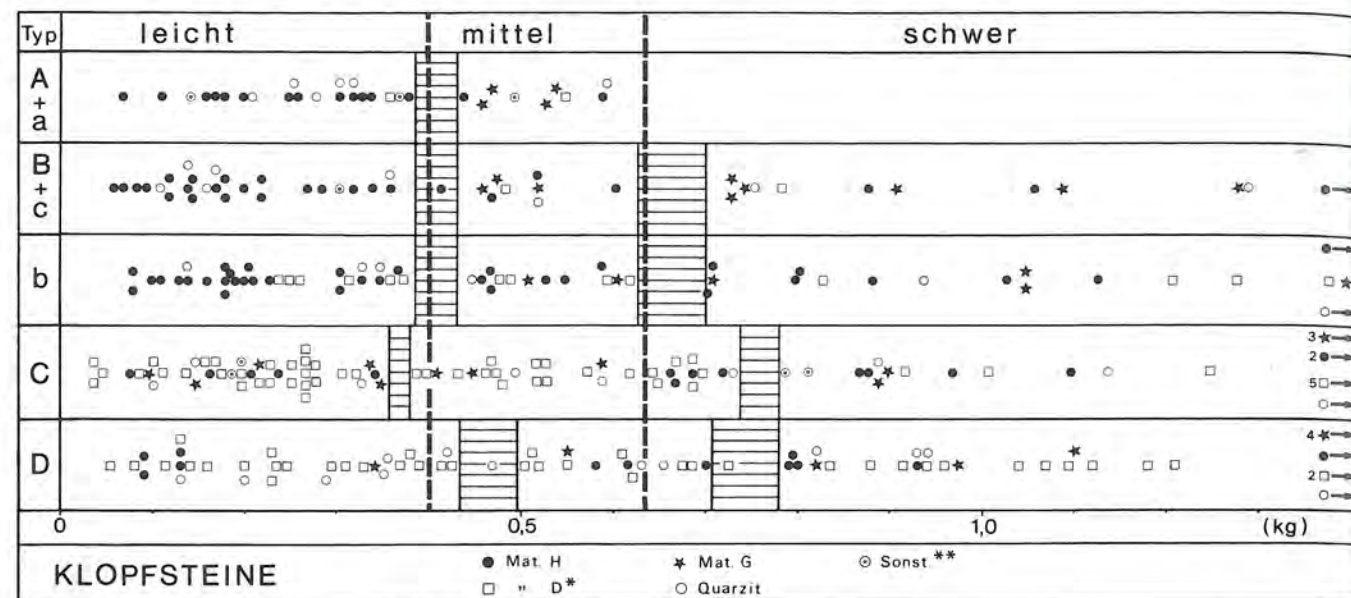


Abb. 78: Die Klopffeste nach Typen, Gewicht und Rohmaterial (* Material D und verwandte Gesteine – „Grüngesteine“; ** Sonstige und fragliche Materialien – zum Teil verbrannt u. ä.)

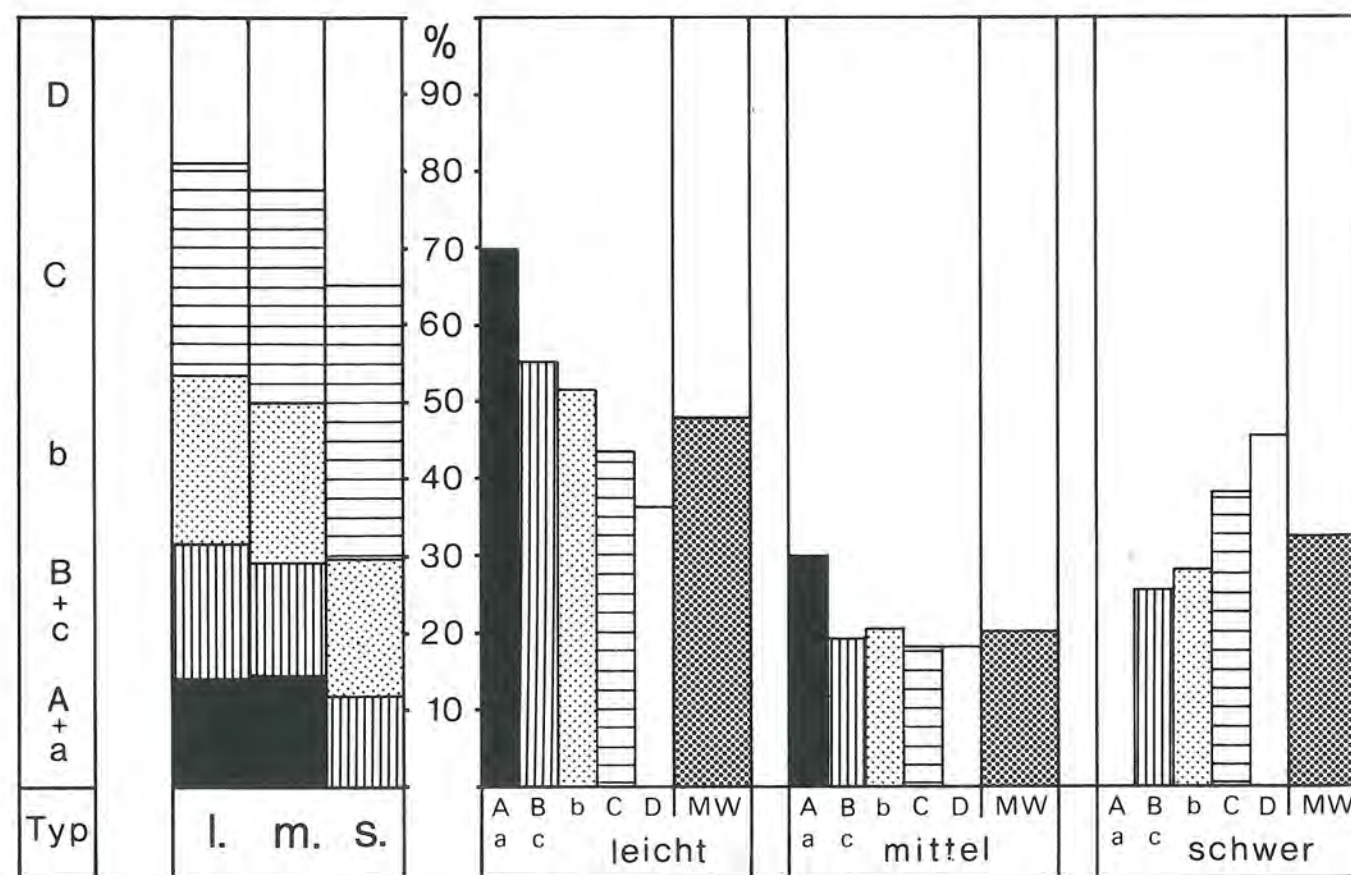


Abb. 79: Klopffsteine, Beziehung zwischen Typ und Gewicht

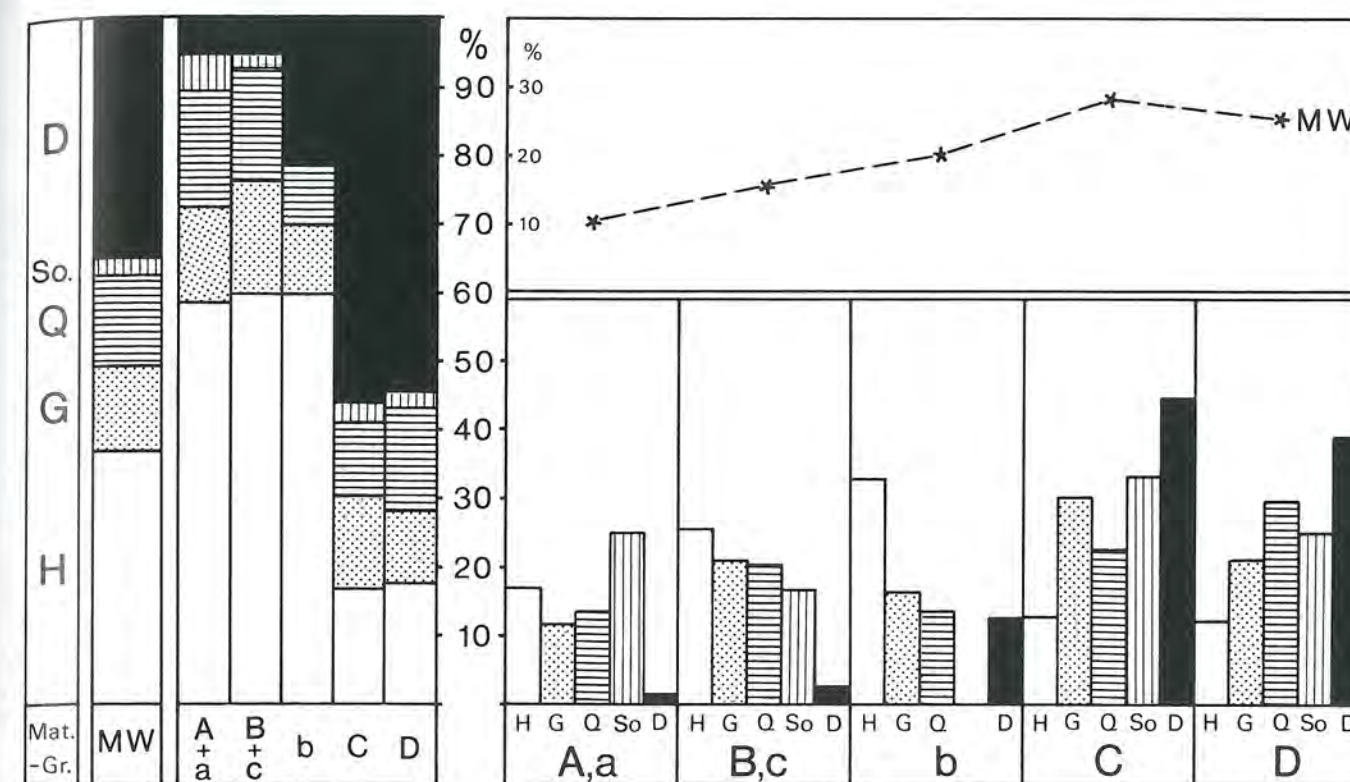


Abb. 80: Klopffsteine, Beziehung zwischen Typ und Rohmaterial

Typen C/D bei den schweren Klopffsteinen um 6 % bzw. 12 % überrepräsentiert sind, während die Typen B, c und b um 7 % bzw. 5 % unter dem Mittelwert bleiben, den sie bei den leichten Exemplaren um vergleichbare prozentuale Anteile überschreiten; dass Typ A, a bei den schweren Klopffsteinen ganz fehlt, braucht kaum noch besonders hervorgehoben zu werden (Abb. 79 rechts). Als Fazit kann festgehalten werden: Je intensiver ein Klopffstein genutzt ist, um so eher zeigt er eine Affinität zu den leichten Exemplaren und umgekehrt, je weniger er genutzt ist, desto eher tendiert er zu den schweren. Diese unterschiedliche Belegung der Typen durch die einzelnen Rohmaterialien bedarf einer Erklärung. Nach dem unten dargelegten Modell der Entstehung der Klopffsteintypen sollten aus den Typen C/D über den Typ b schliesslich Typ B und endgültig Typ A, a werden, doch warum liegt dann der Anteil von Material D bei den Ausgangstypen um soviel höher als bei den Endformen? Zum einen liesse sich argumentieren, dass sich dieses Material bei der Benutzung in der Funktion als Klopffstein als weniger effektiv herausstellte, doch ist dies angesichts der konsequenten materialbezogenen Bearbeitungstechnik, die bei der Klingenproduktion von ausgezeichneter Materialkenntnis zeugte, recht unwahrscheinlich. Viel eher bin ich der Meinung, dass sich unter den Klopffsteintypen C/D auch mehrere Halbfabrikate der Kategorie c befinden, d. h. solche in einem sehr frühen Bearbeitungsstadium, die aus einem kleinen Geröllblock hergestellt werden sollten (vgl. S. 65 f.).

und Gewicht lässt sich zwischen Typ und Rohmaterial nachweisen. Zwei Rohmaterialgruppen dominieren bei den Klopffsteinen, nämlich Material D⁶⁶ (35,5 %) und Material H (36,7 %), während Material G und Quarzit im Verhältnis zueinander annähernd gleich stark vertreten sind mit 12,6 % bzw. 12,9 % und die unter „Sonstige“ zusammengefassten Materialien mit 2,3 % kaum zu Buche schlagen. Vergleicht man die Anteile der Rohmaterialien auf der Basis der Typen (Typ = 100 %), so zeigen sich sehr deutlich zwei Arten von Typen (Abb. 80 links), nämlich einerseits solche, bei denen der Anteil von Material H bei 60 % liegt (Typen A, a; B, c; b) und andererseits solche mit einem Anteil von ungefähr 55 % von Material D (Typ C/D). Mit anderen Worten, die intensiver genutzten Klopffsteine bestehen zum überwiegenden Teil aus Material H, während die weniger intensiv genutzten Exemplare vornehmlich aus Material D sind. Bemerkenswert ist der 20 %ige Anteil von Material D bei Typ b, wodurch eine gewisse Mittelstellung dieses Typs signalisiert wird, obwohl er aufgrund des hohen Anteils von Material H eher zu den besser genutzten Typen tendiert. Im Gegensatz zu diesen beiden wichtigsten Rohmaterialien, lassen Material G und Quarzit keine spezielle Typenaffinität erkennen. Bei der Verteilung des Rohmaterials (Materialgruppe = 100 %) auf die Einzeltypen (Abb. 80 rechts) zeigt sich vor allen Dingen wiederum deutlich die Affinität des Materials D zu den Typen C/D und die Meidung dieser

Typen durch Material H, das bei den besser genutzten Klopffsteintypen (A, a; B, c; b) jeweils übervertreten ist. Die beiden anderen Materialien sind wesentlich gleichmässiger auf die Typen verteilt.

D. Klopffzonen

Unter Typ E wurde vermerkt, ob zusätzlich zu den typendefinierenden Klopffzonen auch noch weitere auf dem Einzelartefakt vorhanden sind. Für die Typen A, a fällt dieses Merkmal aus, da sie rundum abgeklopft sind, und bei den wenigen Exemplaren vom Typ c sind zusätzliche Klopffzonen nicht belegt. Bei den Typen B und b kommen solche zusätzlichen Klopffzonen nur selten vor, nämlich bei ungefähr 5 % (6,1 %; 4,3 %) der Gesamtmenge; damit erweist sich Typ B als „reiner Typ“ im Sinn der Definition (Lochkartenseite A), und Typ b signalisiert, dass es sich tatsächlich um die Vorstufe von Typ B handelt, wie es sich auch schon bei der Analyse des Rohmaterials andeutete. Auch die Typen C und D unterscheiden sich gemeinsam – ähnlich den Rohmaterialanteilen – wiederum deutlich von den intensiver genutzten Klopffsteinen (Abb. 81): Zusätzliche Klopffzonen sind bei ungefähr der Hälfte aller Exemplare vorhanden (58,3 %; 44,2 %). Inklusive diese zusätzlichen Klopffzonen ergibt sich für die Typen C und D die in Abbildung 81 wiedergegebene Klopffzonenanzahl pro Klopffstein.

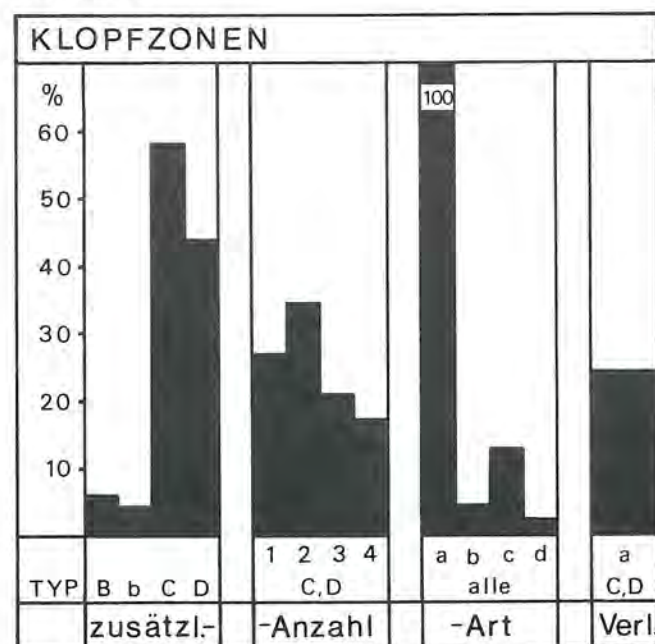


Abb. 81: Die Klopffzonen

Interessant sind die hinsichtlich der Art der Klopffzonen erzielten Ergebnisse (Abb. 81), denn alle Klopffsteine, d. h. jeder Klopffstein jeden Typs, weisen Klopffzonen auf, die auf den schmalen, erhabenen oder vorspringenden Stellen des Steins liegen (eine sprachliche Charakterisierung fällt schwer). Zusätzlich zu dieser Art der Klopffzonen (oder von diesen) kommen bei knapp 5 %

(4,5 %) der Klopffsteine diese derart liegenden Klopffzonen konkav abgearbeitet vor (b). Andererseits befinden sich bei 13 % der Klopffsteine zusätzliche Klopffzonen auf den eher flachen oder ebenen Stellen (c), bevorzugt auf Klopffsteinen vom Typ C/D (19,2 %) und solchen aus Grüngestein (Taf. 32,485). Nur bei 2,3 % aller Klopffsteine sind die derart gelegenen Klopffzonen echt konkav ausgebildet (d).

Die Auswertung dieses Befundes ist nicht einfach, doch dürfte ausser Frage stehen, dass die Arten b, c, d in ihrer Herkunft und Funktion anders zu deuten sind als Klopffzonen der Art a. Die Klopffzonenarten b und d können nicht von der Bearbeitung grosser Flächen herrühren, vielmehr wird man an einen Einsatz auf sehr kleinen, um nicht zu sagen spitzen Gegenständen denken müssen. Damit sind beide Klopffzonenarten kaum unter der Funktion der Klopffsteine und unter Picktechnik zu subsumieren, eher kommt bei kleineren Exemplaren Retuschier- und bei grösseren Ambossfunktion in Frage. Ansonsten drängt sich allerdings keine Artefaktgruppe der von mir untersuchten Felsgesteinsartefakte als Retuschiergerät auf. Diese notwendige Gerätegruppe muss deshalb auch unter Artefakten aus anderen Materialien vermutet werden, doch wird sich dies erst noch herauszustellen haben. Von den hier vorgelegten Schlaggeräten mit stumpfer Arbeitskante und den von mir angelegten Kriterien ausgehend, sind die Retuschiergeräte zumindest nicht in hinreichender Zahl repräsentiert, es sei denn, man ist bereit, auch Klopffsteine mit Klopffzonenart a als Retuschere zu akzeptieren.

Bleibt noch Klopffzonenart c zu diskutieren, denn diese kann einerseits als Anfangsstadium von Art d interpretiert werden und andererseits als Bearbeitungsform eines Halbfabrikats der Kategorie c (Beilklingen/Klingenproduktion).

In die gleiche Richtung mag auch Verlaufstyp a bei den Typen C/D weisen, denn hierbei kann es sich ebensogut um ein frühes Bearbeitungsstadium eines Halbfabrikats der Kategorie c mit Schmalseiten-Pickung handeln: Dieser Verlaufstyp macht durchschnittlich 25 % aus (bei Material D ungefähr 30 %).

E. „Echte Typen“

Als „echte Typen“ bezeichne ich solche Klopffsteine, die eine spezielle Form aufweisen, wobei diese Form nicht aus der Benutzung als Werkzeug resultieren, sondern durch gezielte Bearbeitung entstanden sein sollte.

Man könnte versucht sein, die Klopffkugeln (Typ A) zu den „echten Typen“ zu stellen, doch kann diese Form zwanglos als höchster Abnutzungsgrad eines Klopffsteines angesprochen werden (vgl. unten). Demgegenüber ist ein würfelförmiges rundum abgeklopftes Stück mit einem Gewicht von 355 g und den Massen 5,6 x 5,7 x 5,7 cm aus Eklogit, das allerdings auch eine Tendenz zur Kugelform aufweist (Taf. 32,484), nicht unbedingt allein als Ergebnis der Benutzung erklärbar. Bemerkenswert sind zwei Klopffsteine von annähernd rundem Umriss, die je zwei gegenständige Dellen auf den

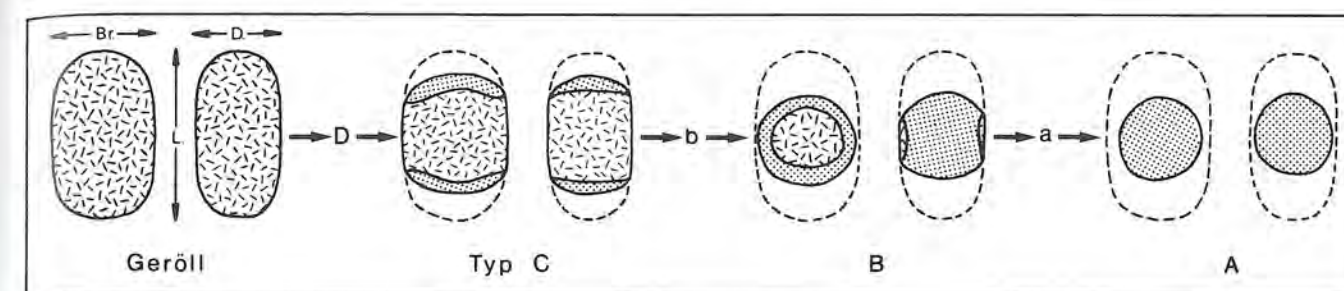


Abb. 82: Entstehung der Klopffsteintypen

„Griffseiten“ aufweisen. Diese Dellen sind künstlich eingetieft, jedoch derart glatt, dass es sich tatsächlich um die Griffseiten handeln dürfte. Ein Exemplar ist aus Material G (Taf. 32,481) und hat ein Gewicht von 540 g bei einem Durchmesser von 7 cm, während das andere Exemplar (Taf. 32,480) aus Quarzit besteht, 450 g wiegt und einen Durchmesser von 7,5 cm aufweist. Ähnliche Typen sind aus Thayngen-Weier (Winiger 1971, Abb. 8,11) und Egolzwil 5 (Wyss 1976, 55, Abb. 34,13) publiziert⁶⁷. Ob diese speziellen Typen auch für spezielle Tätigkeiten in Anspruch genommen wurden (z. B. Kupferbearbeitung), muss einstweilen dahingestellt bleiben.

Als Ausnahmeerscheinung sei hier auch ein zerbrochener Klopffstein vom Typ B angeführt (Material H), der sekundär nach seinem Zerschlagen weiter als Klopffstein benutzt wurde, wie die Abnutzungsspuren anzeigen (Taf. 32,486).

4. Zusammenfassung und Typengese

Als Fazit der Klopffsteinanalyse kann festgehalten werden, dass aufgrund der Masse und Massverhältnisse die Sonderstellung der Typen A, a gegenüber allen anderen deutlich zum Ausdruck kommt. In der Materialstruktur lassen sich die Typen A, a und B, c und bedingt Typ b deutlich von den Typen C/D scheiden, wobei Typ b eine gewisse Mittelstellung einnimmt. Über die Art und den Verlauf der Klopffzonen liess sich zudem als wahrscheinlich ausmachen, dass ein Teil der Klopffsteine vom Typ C/D eben nicht als Klopffstein, sondern als Halbfabrikat der Kategorie c zu interpretieren ist. Die wenigen „echten Klopffsteintypen“ liessen keinen speziellen Schichtbezug erkennen, d. h. jene Klopffsteine, die eventuell mit speziellen Tätigkeiten zu verbinden wären, sind bereits im US vorhanden. Im übrigen lassen auch die anderen Typen in ihren prozentualen Anteilen am gesamten Klopffsteinmaterial der drei Schichtpakete keine signifikanten Unterschiede erkennen. Nicht zuletzt auch aus dieser Überlegung heraus wird klar, dass es sich um reine „Abnutzungstypen“ handelt, die im Prinzip nach folgendem Modell entstanden sind:

Ein eher längliches Geröll wurde ausgewählt und an einer bzw. zwei Stirnseiten benutzt (Typen C/D), bis die längliche Form nach und nach verschwand und sich einer Kreisform annäherte und über Typ b der Typ B erreicht wurde, der rundum an den Schmalseiten be-

nutzt wurde. Wenn sich dann die Dicke dieser „Klopfscheibe“ dem Durchmesser näherte, so griff die Benutzung auch auf die Breitseiten über (Typ a), bis schliesslich Typ A entstand (Abb. 82). Diese Entstehung der Klopffsteintypen kann für die besseren Klopffsteintypen auch über die Lage der Gerölloberfläche bestätigt werden, da Typ a und Typ B lediglich auf den Breitseiten Oberfläche aufweisen, während Typ b und Typ C fast immer auf Breit- und Schmalseite gleichzeitig Oberfläche tragen, d. h., der Abarbeitungsschritt von Typ C zum Typ B ging tatsächlich in oben dargelegter Art vonstatten. Während beim Typ B 75 % gegenständig auf den Breitseiten Oberfläche aufweisen, sind es beim Übergangstyp b lediglich ungefähr 60 %, möglicherweise ein Hinweis darauf, dass sich auch unter diesem Typ bereits zum geringen Teil etwas anderes als nur Klopffsteine befinden.

IV. Die Schleifsteine

1. Vorbemerkungen

Es liegen 632 Schleifsteine (einschliesslich der Fragmente) im Gesamtgewicht von etwa 3,5 Tonnen vor, davon 54 ohne Schichtzuweisung. Die verbleibenden 578 Schleifsteine verteilen sich wie folgt auf die drei Schichtpakete (Schichtstruktur A):

Schicht	Schleifsteine		Beilklingen/-produktion	
	n	%	n	%
OS	179	= 31 %	1128	= 58,3 %
MS	347	= 60 %	547	= 28,3 %
US	52	= 9 %	260	= 13,4 %
Summe	578		1935	

Erstaunlicherweise entfallen allein 60 % auf das MS, während es bei dem Klingen- und assoziiertem Produktionsmaterial (Kategorien A–E) lediglich 28,3 % des Gesamtmaterials sind, das heisst, im Verhältnis zu dieser

⁶⁷ Weitere Fundorte mit diesem Klopffsteintyp: Hitzkirch-Seematte (Naturhist. Mus. Luzern, Inv. Nr. B-14-g); Egolzwil 2 (ebd., Inv. Nr. II-E2-5891); Sursee-Zellmoos (ebd., Inv. Nr. B-141-a und B-141-B); Zürich-Bauschanze (SLM-Zürich, Inv. Nr. 953).

Vergleichsgrösse liefert das MS doppelt soviel Schleifsteine, während sich dies im OS annähernd umgekehrt verhält. Ob dies seinen Grund einzig in der nachweisbar höheren relativen Schleiftätigkeit des MS (vgl. S. 43) finden kann, muss offenbleiben, obwohl sich diese Interpretation als Erklärungsmöglichkeit anbietet⁶⁸.

Von den 632 Schleifsteinen wurden 303 als intakt und 329 als fragmentiert klassifiziert, das entspricht einem Verhältnis von ungefähr 1:1. Hiermit wird bereits ein Hauptproblem der Schleifsteine angesprochen, denn eine Zuweisung der Artefakte zur einen oder anderen Gruppe ist recht subjektiv, sie geschieht in den meisten Fällen mehr gefühlsmässig, da Schleifsteine praktisch in jeder Grösse, Form und Gestalt vorkommen können und andererseits deutlich als Bruchfläche erkennbare Stellen sehr selten auftreten. Zwar lässt sich über die Verteilung der Gruppen auf die sieben Gewichtsklassen wahrscheinlich machen, dass die als Fragmente eingestuft Exemplare in den beiden oberen Gewichtsklassen seltener sind als jene als intakt klassifizierten (Abb. 84 oben), doch scheint es im Grunde objektiver, angesichts der erwähnten Klassifizierungsschwierigkeiten diese Unterscheidung aufzugeben und grundsätzlich jedes Schleifsteinartefakt mit gleicher Aussagekraft anzunehmen.

2. Typen

Es sollen vier Schleifsteintypen unterschieden werden, die sich aufgrund der Anzahl der Schleifflächen definieren:

Typ a = 1 Schleiffläche

Typ b = 2 Schleifflächen⁶⁹

Typ c = 3 Schleifflächen

Typ d = 4 und mehr Schleifflächen (Taf. 35, 504–506)

Beim Vergleich der prozentualen Anteile der vier Typen in den drei Schichtpaketen ergeben sich zwischen dem

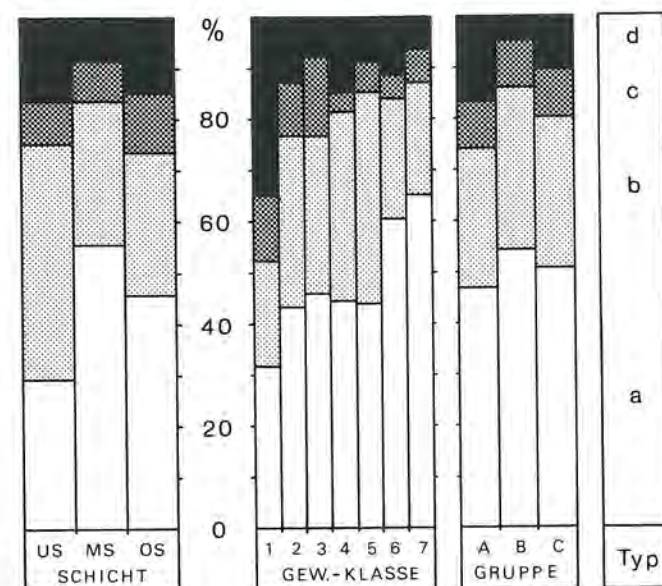


Abb. 83: Die Schleifsteintypen nach Schichtpaketen, Gewichtsklassen und Zustand

US und dem OS gute Übereinstimmungen, wenn man davon absieht, dass Typ b im US den grössten Anteil stellt, während es im OS Typ a ist. Noch dominierender ist Typ a im MS, wo gleichzeitig Typ d nur 9 % ausmacht, der in den beiden anderen Schichtpaketen um 15 % ausmacht (Abb. 83 links). Da jedoch einerseits das US nur durch eine verhältnismässig kleine Zahl von Schleifsteinen repräsentiert wird und andererseits keine Entwicklungstendenzen zum Ausdruck kommen, sollen die Mittelwerte gebildet werden (einschliesslich der Exemplare ohne Schichtzuweisung), obwohl nicht ausgeschlossen werden kann, dass das MS tatsächlich eine Sonderstellung einnimmt. Zwar ist nicht einsichtig, aber immerhin doch denkbar, dass bei erhöhter Schleifaktivität die Qualität der Schleifsteine – gemessen an der Zahl der Schleifflächen – abnimmt.

Für das Cortaillod von Twann ergeben sich folgende Mittelwerte (Abb. 83 rechts, C):

Typ	n	%
a	323	51,1 %
b	187	29,6 %
c	57	9 %
d	67	10,3 %
Summe	632	100 %

Mit anderen Worten, Typ a macht die Hälfte aller Schleifsteine aus, Typ b 30 % und die Typen c und d sind mit je 10 % gleich stark vertreten. Vergleicht man diese Durchschnittswerte mit jenen, die für die als intakt bzw. fragmentiert eingestuft Exemplare ermittelt wurden, so zeigt sich vor allem, dass Typ d bei den Fragmenten unterrepräsentiert ist, doch mögen dabei auch subjektive Aspekte mitgespielt haben (Abb. 83 rechts). Alle Typen kommen in allen Gewichtsklassen vor, doch zeigen sich durchaus Abhängigkeiten zwischen Typen und Gewicht; sie kommen besonders zum Ausdruck, wenn man die Strukturen der beiden extremen Gewichtsklassen, der niedrigsten und der höchsten, miteinander vergleicht (diese Analyse basiert lediglich auf den intakten Schleifsteinen; Abb. 83 Mitte):

Gewicht	Typ a	Typ b	Typ c	Typ d
bis 0,5 kg	32,1 %	20,5 %	12,8 %	34,6 %
über 16 kg	65,2 %	21,7 %	6,5 %	6,5 %

⁶⁸ Ob die geschliffenen Artefakte der Beilklingen/Klingenproduktion allein ausreichen, den überproportional hohen Anteil von Schleifsteinen im MS zu erklären, scheint zumindest zweifelhaft: Man wird auch ein Augenmerk auf die Schleifintensität bei den Knochen- und Hirschgeweihartefakten zu richten haben.

⁶⁹ Eine weitergehende Differenzierung, die zwischen nebeneinanderliegenden und gegenständigen Schleifflächen unterschied, brachte keine greifbaren Ergebnisse.

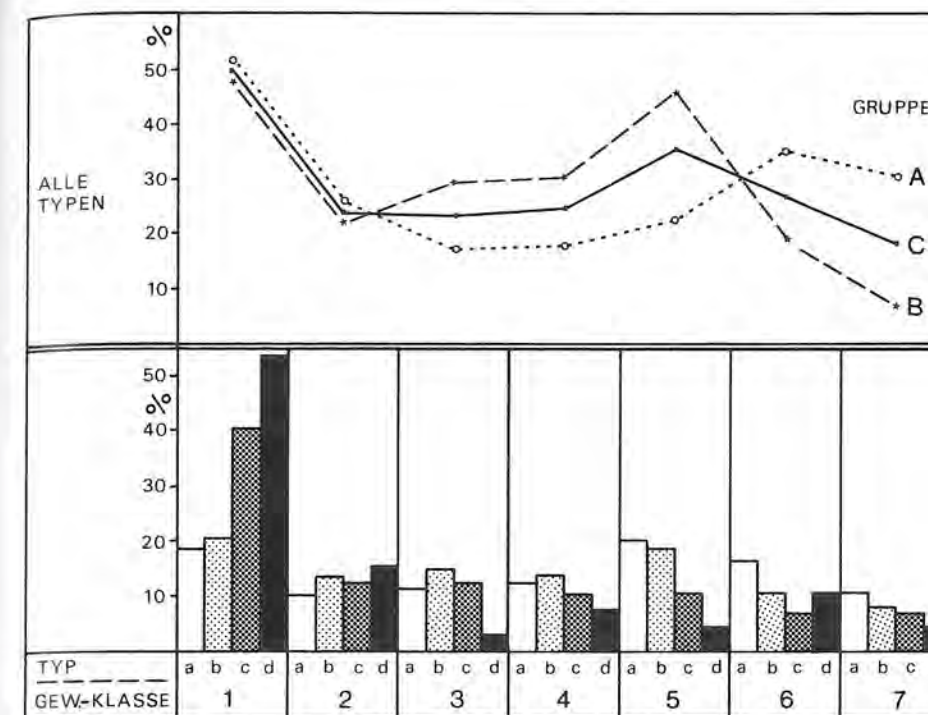


Abb. 84: Die Schleifsteintypen; Verteilung auf Gewichtsklassen

Typ a kann seinen Anteil über die sieben Gewichtsklassen nach und nach verdoppeln (Gewichtsklasse = 100 %), während Typ d in der unteren Klasse das Fünffache der höchsten Klasse ausmacht und bereits in der zweiten Gewichtsklasse auf nur noch 12,8 % zurückgeht: Typ d hat eine deutliche Bevorzugung der untersten Gewichtsklasse vorzuweisen, hier ist er sogar der häufigste Typ.

Während sich die Schleifsteine vom Typ a (Typ = 100 %) ebenso wie die des Typ b recht gleichmässig auf die sieben Gewichtsklassen verteilen (Anteile zwischen 10,2 und 20,1 % bzw. 8,0 und 20,3 %) sind jene vom Typ d mit knapp 55 % (53,8 %) in der untersten Klasse konzentriert, doch zeigt auch Typ c bei dieser Analyse eine deutliche Bevorzugung dieser Gewichtsklasse, die 40 % des gesamten Typs c beinhaltet (Abb. 84 unten).

Neben Gewicht und Typ wurde auch noch die Länge der intakten Schleifsteine untersucht. Es dominieren mit 40 % die Schleifsteine, die bis zu 15 cm lang sind; die Längenklassen zwischen 15 und 30 cm (27,2 %) und 30–45 cm (23,7 %) sind annähernd gleich belegt, während in die Längenkategorie 45–60 cm nur noch 8 % und in die über 60 cm nur noch 1 % entfallen.

Setzt man Länge und Gewicht der intakten Schleifsteine in einem Koordinatensystem in Beziehung zueinander, so lassen sich recht gut zwei Gruppen zusammenfassen, die durch ein Übergangsfeld voneinander getrennt sind, das nur 3 % der Schleifsteine aufnimmt (Abb. 85). Ausserhalb der für beide Gruppen gemeinsam erarbeiteten äusseren Begrenzung befinden sich nur sieben Belege, wobei drei unmittelbar angrenzen. Es steht zu vermuten, dass ähnlich wie bei den Reibsteinen (vgl.

Erklärung zu den Abbildungen 83 und 84 (Schleifsteine):

Gewichtsklasse 1 = unter 0,5 kg
2 = 0,5–1,0 kg
3 = 1,0–2,0 kg
4 = 2,0–4,0 kg
5 = 4,0–8,0 kg
6 = 8,0–16,0 kg
7 = über 16,0 kg

Gruppe A = intakte Schleifsteine
B = fragmentierte Schleifsteine
C = alle Schleifsteine

S. 122 ff.) diese beiden Gruppen funktional zu deuten sind, obwohl sie in diesem Fall nicht derart klar voneinander getrennt sind wie bei den Reibsteinen (Abb. 88); die obere Gruppe (28,7 %) sollte dabei hauptsächlich die passiven Schleifsteine repräsentieren, auf denen geschliffen wurde, und die untere Gruppe (65,3 %) in erster Linie die aktiven Schleifsteine, mit denen geschliffen wurde.

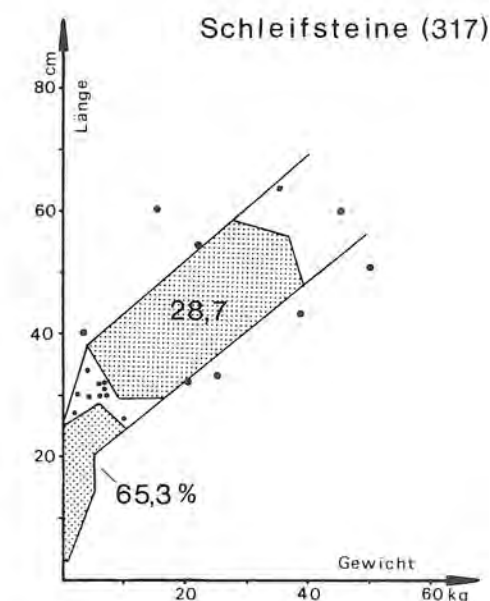


Abb. 85: Die Schleifsteine, Korrelation zwischen Länge und Gewicht

3. Sonstiges

Die Schleifflächen selbst können plan, konvex und – meistens – konkav ausgebildet sein, bis hin zu ausgesprochen muldenförmigen Vertiefungen. Manchmal befinden sich auf einer Schleifsteinseite auch mehrere parallele Bahnen oder nebeneinander liegende Schleifflächen, die wiederum auch muldenförmig ausgeschliffen sein können. Bisweilen sind auch Rinnen oder Rillen ausgeschliffen (Taf. 35,507–509), deren Tiefe unterschiedlich ausfallen kann. Nicht allein die Beilklingen wurden mit oder auf den Schleifsteinen geschliffen, sondern auch die Hirschgeweih- und Knochenartefakte (tiefe Rinnen?).

V. Die Reibsteine

1. Vorbemerkungen

In Twann wurden 201 Reibsteine gefunden, davon sind 79 (39,3 %) als Fragmente zu klassifizieren⁷⁰; das Gesamtgewicht würde sich auf etwa 3,285 t belaufen. Von diesen Reibsteinen sind 38 (18,9 %) ohne Schichtzuweisung, die verbleibenden 163 verteilen sich wie folgt auf die drei Schichtpakete (Schichtstruktur A):

Schicht	Reibsteine		Beilklingen/Klingenproduktion	
	n	%	n	%
OS	58	= 35,6 %	1128	= 58,3 %
MS	77	= 47,2 %	547	= 28,3 %
US	28	= 17,2 %	260	= 13,4 %
	163		1935	

Im Vergleich zur Klingenproduktion wird nur im US eine annähernde Übereinstimmung erzielt, während das MS mit beinahe der Hälfte aller Reibsteine stark überrepräsentiert ist und das OS zu schwach belegt ist. Ob deshalb jedoch für das OS auf einen Rückgang des Getreideanbaus geschlossen werden darf, muss vorläufig dahingestellt bleiben; zumindest bedarf es weiterer Hinweise aus anderen Artefaktgruppen und den naturwissenschaftlichen Untersuchungen, um diese Interpretation abzusichern. Auch muss bedacht werden, dass sich bei den Reibsteinen, die zum Teil nach Grösse und Gewicht mit den Schleifsteinen korrespondieren, eine ähnliche Konstellation ergibt, so dass auch andere Erklärungen nicht auszuschliessen sind (z. B. sekundäre Verwendung in der Horgener Kultur). Als Rohmaterialien wurden folgende Gesteine verwendet: Granite-Diorite und Gneise sind aufgrund ihres Gefüges besonders gut geeignet, während der relativ hohe Anteil von Schiefer nicht derart erklärbar ist.

Gestein	n	%
Granite-Diorite	109	54,2 %
Gneise	51	25,4 %
Schiefer	31	15,4 %
Sonstige bzw. unbestimmt	10	5,0 %
Total	201	

2. Masse und Massverhältnisse

Sowohl aufgrund der Längen-, Breiten- als auch der Dickenmasse wird eine Unterscheidung von zwei Gruppen nahegelegt; diese beiden Gruppen lassen sich zudem auch anhand der Gewichtsklassen deutlich ablesen (Abb. 86 Mitte). Stellt man das Verhältnis der Masse zueinander graphisch dar, so zeigen sich in allen drei Graphiken wiederum in wünschenswerter Deutlichkeit diese beiden Gruppierungen (Abb. 87 oben). Aufgrund dieser durchgehend feststellbaren Aufteilung in zwei klar voneinander abgehobene Gruppen ist man berechtigt, basierend sowohl auf den Grössenangaben als auch auf dem Gewicht als umfassender Masseinheit, von grossen und kleinen bzw. schweren und leichten Reibsteinen zu sprechen. Um so mehr, als im Bereich von 8,25–16,5 kg nur zwei Exemplare = 1,7 % vertreten sind, d. h., beide Gruppen durch einen (fast) belegfreien Bereich von 8,25 kg voneinander getrennt werden (Abb. 87 unten). Aufgrund dieser markanten und gut gesicherten Trennung ist man berechtigt, beide Gruppierungen funktional zu deuten: Die leichten Reibsteine als

70 Im Gegensatz zu den Schleifsteinen (S. 119 f.) sind die Fragmente mit einiger Sicherheit von den intakten Reibsteinen zu scheiden.

Erklärung zur Abbildung 86 (Reibsteine):

	Länge	Breite	Dicke	Gewicht (Faktor 1,5)
	cm	cm	cm	kg
A	– 20,5	– 10,5	– 5,5	– 1,7
B	– 28,5	– 14,5	– 7,5	– 2,55
C	– 36,5	– 18,5	– 9,5	– 3,83
D	– 44,5	– 22,5	– 11,5	– 5,74
E	– 52,5	– 26,5	– 13,5	– 8,61
F	– 60,5	– 30,5	– 15,5	– 12,91
G	– 68,5	– 34,5	– 17,5	– 19,36
H	über 68,5	über 34,5	über 17,5	29,0
I	–	–	–	43,57
K	–	–	–	65,35
L	–	–	–	98,03
M	–	–	–	über 98,03

Reibsteine

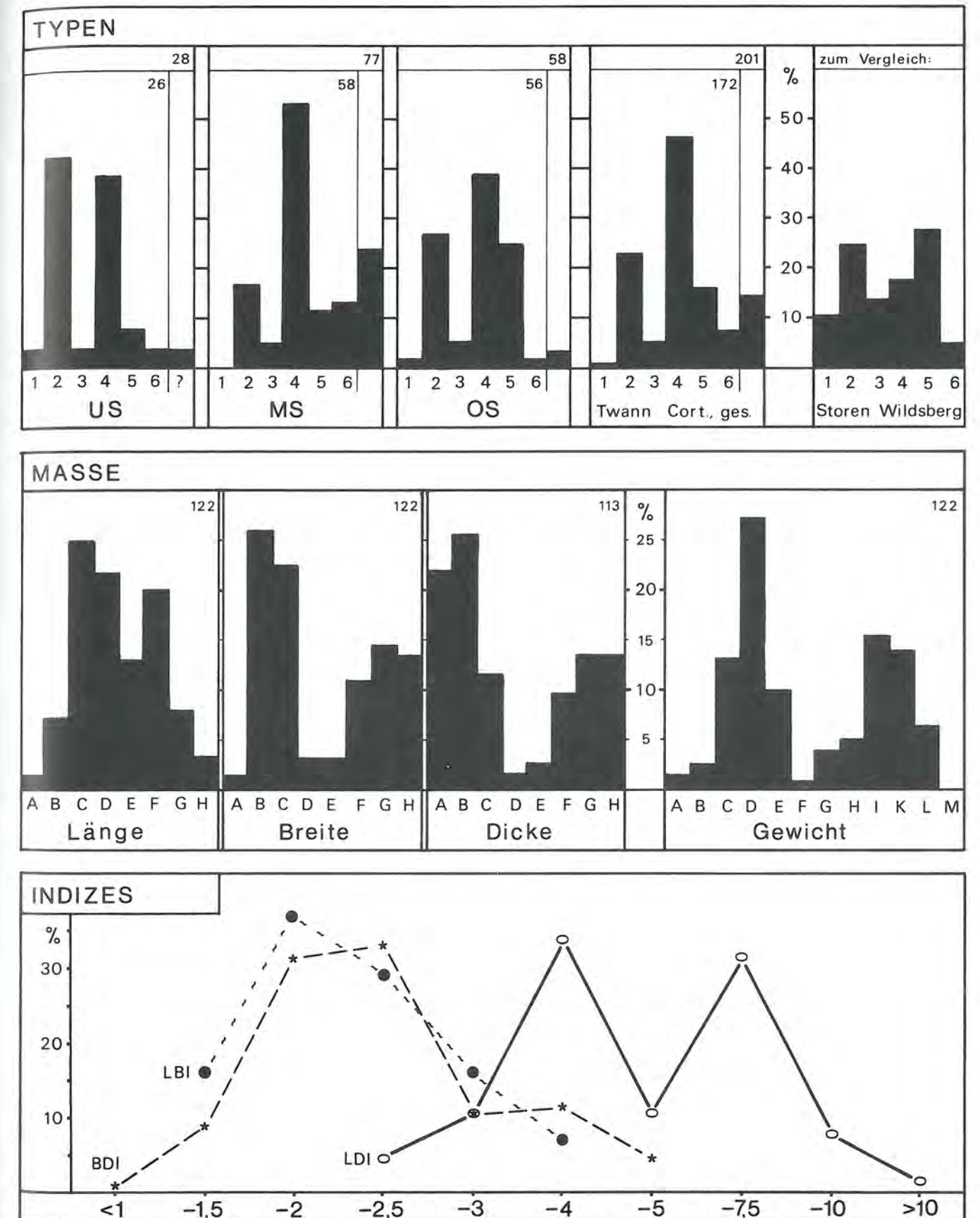


Abb. 86: Die Reibsteine. Oben: Typen nach Schichtpaketen und Mittelwerte im Vergleich zu Storen-Wildsberg (Hürlimann 1965) – Mitte: Masse – Unten: Massverhältnisse

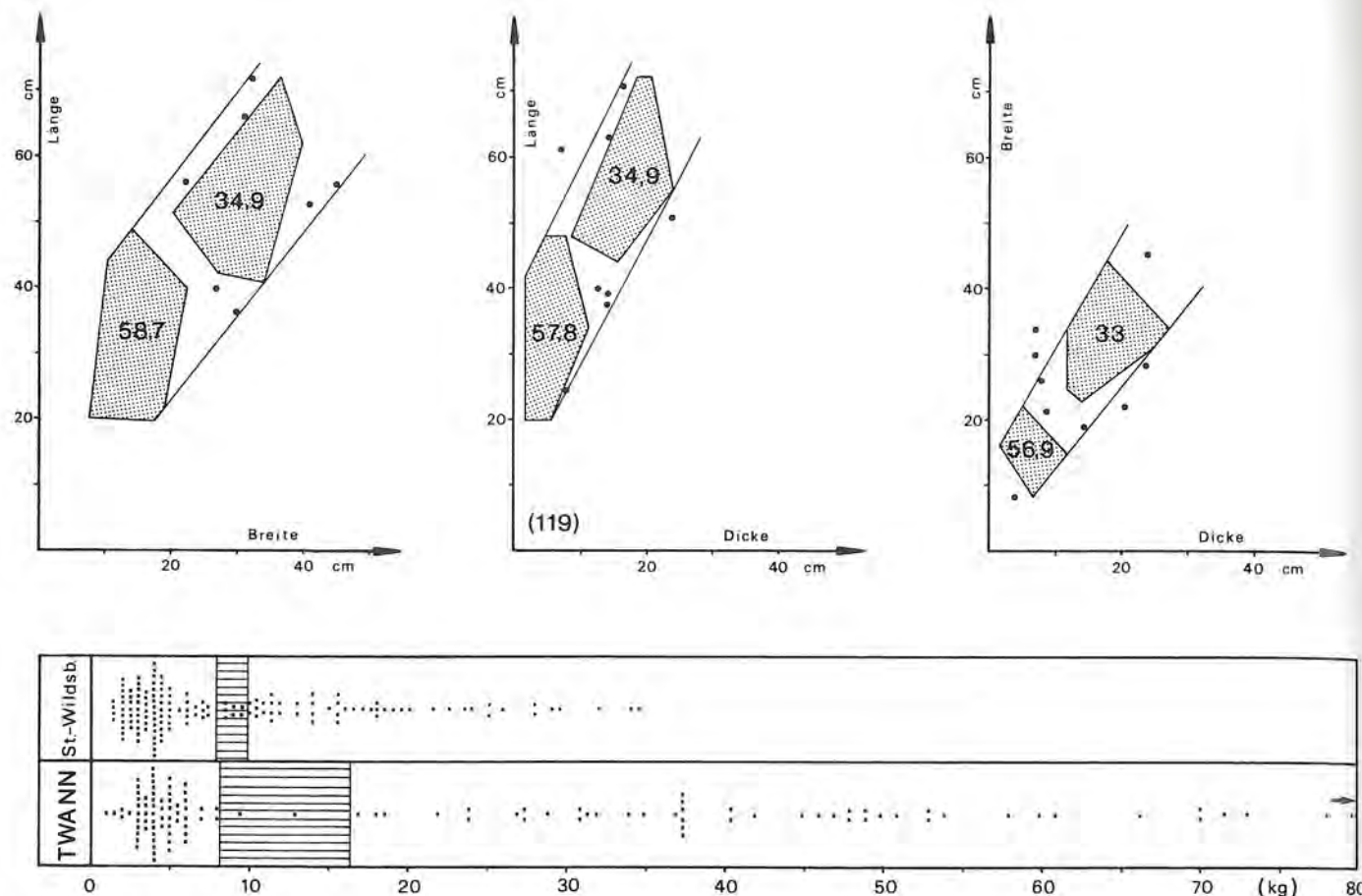


Abb. 87: Die Reibsteine. Oben: Korrelation zwischen den Massen (Länge, Breite, Dicke) – Unten: Gewicht der Reibsteine im Vergleich zu Storen-Wildsberg (Hürlimann 1965)

Läufer und die schweren als Unterlieger. Ebenfalls aufgrund des Gewichts unterschied F. Hürlimann (1965, 78) diese Artefaktgruppen, wobei die Läufer von Storen-Wildsberg (ZH) einen mit jenen von Twann identischen Bereich belegen, während der Trennbereich zwischen beiden Gruppen wesentlich kleiner (8–10 kg) und mit 3,1 % der Exemplare belegt nicht derart markant ausgeprägt ist (Abb. 87 unten). Im Bereich von 10–16,5 kg, bei den Reibsteinen von Twann noch zum Trennbereich zählend, befinden sich in Storen-Wildsberg bereits 16 % der Gesamtmenge, und auch die Gewichtsobergrenze liegt mit 35 kg wesentlich tiefer als in Twann (90 kg). Insgesamt ergibt sich für beide Fundorte folgendes Verhältnis zwischen Läufern und Unterliegern (Trennbereich jeweils ausgeklammert):

	Läufer	Unterlieger
Twann (Cortailod)	67 = 56,3 %	50 = 42 %
Storen-Wildsberg (Schnurkeramik ⁷¹)	94 = 58,8 %	61 = 38,1 %

Das Verhältnis gestaltet sich demnach recht ähnlich und beträgt grob gesagt 3:2 zugunsten der Läufer. Von diesem Ergebnis ausgehend lässt sich also festhalten, dass trotz unterschiedlicher Grösse und Deutlichkeit der Trennbereiche diese jeweils richtig gewählt wurden. Wodurch die abseits dieser funktionalen Gleichartigkeit

feststellbaren Unterschiede in Grösse und Gewicht begründet sind, lässt sich vorderhand in Anbetracht fehlender weiterer vergleichbarer Komplexe nicht sagen (kulturell-chronologische Unterschiede, Unterschiede bedingt durch Ausgangsmaterial).

Die Indizes der Reibsteine von Twann (Abb. 86 unten) zeigen an, dass LBI und BDI im wesentlichen ähnlich strukturiert sind, obwohl beim BDI auch ausnahmsweise Werte vorkommen, die für den LBI nicht belegt sind (kleiner als 1; zwischen 4 und 5). Der LBI erreicht sein Maximum im Bereich von 1,5–2, während dieses beim BDI im Bereich von 2–2,5 liegt, doch sind die Differenzen relativ gering. Dagegen lassen sich beim LDI eindeutig zwei Maxima fassen, nämlich im Bereich von 3–4 und 5–7,5, wobei der Trennbereich zwischen 4 und 5 gut ausgeprägt ist. Die hohen LDI-Werte (grösser als 5) befinden sich, von einer Ausnahme abgesehen, alle im unteren Bereich (vgl. Abb. 87), der die Läufer repräsentiert.

⁷¹ Während bei F. Hürlimann (1965, 72) von der „Station Storen-Wildsberg bei Greifensee“ die Rede ist, werden die Stationen Greifensee-Wildsberg und Storen bei U. Ruoff (1979, 96) getrennt aufgeführt; beide sollen jedoch typische schnurkeramische Funde geliefert haben (ebd.).

tieren sollte, d. h., diese hohen Indizes sind im wesentlichen auf die Läufer beschränkt (Abarbeitung?). Besonders gut lassen sich die beiden Gruppen auch über die Korrelation von Länge und Gewicht fassen (Abb. 88), wobei lediglich vier Reibsteine im Bereich zwischen den beiden deutlich voneinander abgesetzten Gruppen liegen, dabei sollte das über 60 cm lange Exemplar (ausnahmsweise aus Schiefer) als Unterlieger zu klassifizieren sein, während die drei verbleibenden Exemplare keiner Gruppe definitiv zugewiesen werden können.

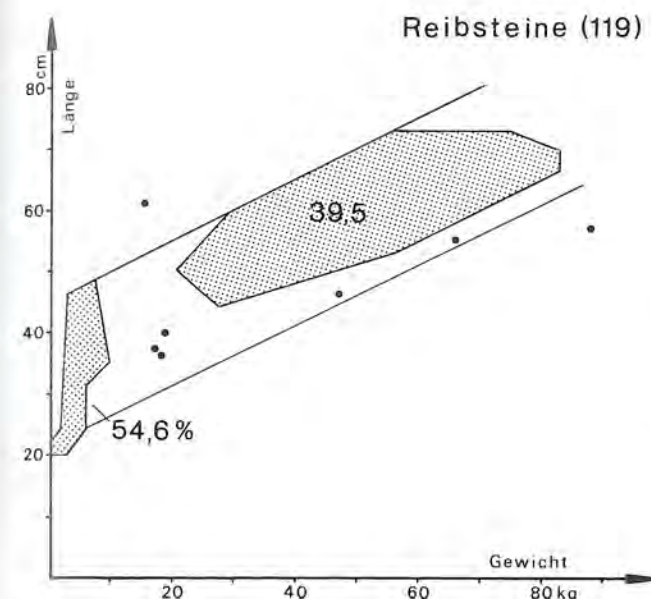


Abb. 88: Die Reibsteine, Korrelation zwischen Länge und Gewicht

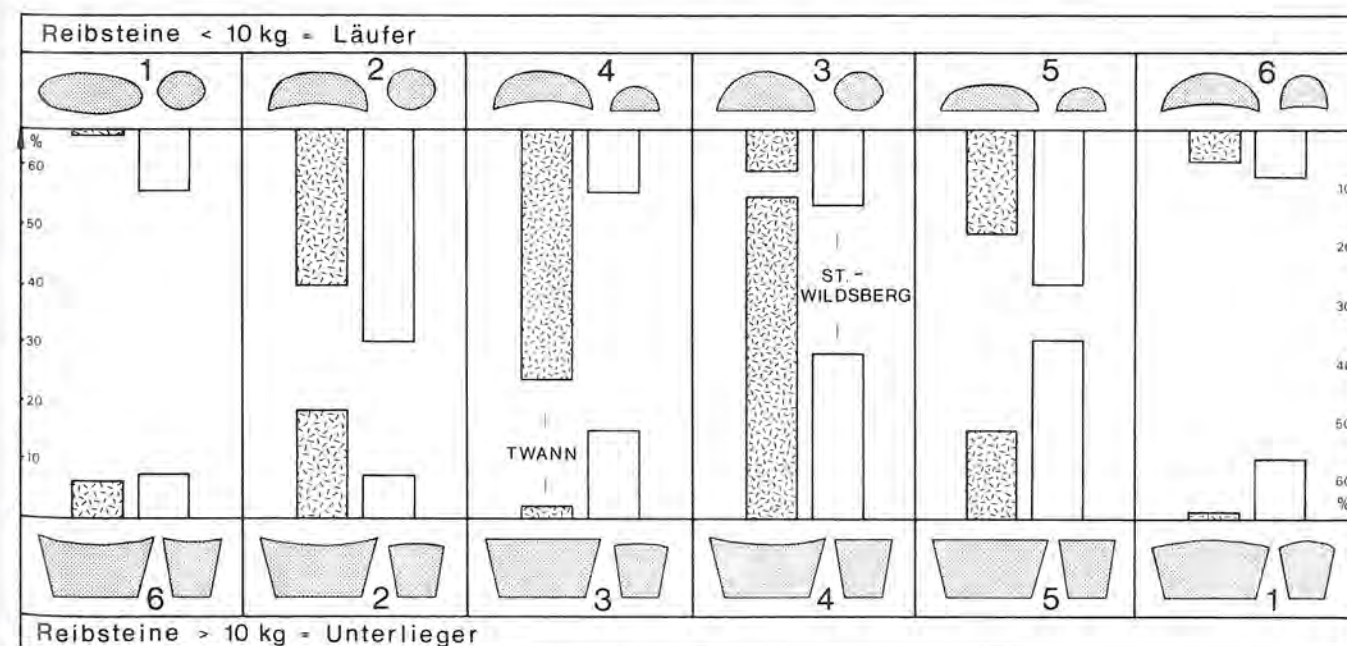


Abb. 89: Die Reibsteine, Unterlieger und zugehörige Läufer (Storen-Wildsberg nach Hürlimann 1965)

3. Typen

Ebenfalls von F. Hürlimann (1965, 72) übernommen wurde dessen Typeneinteilung der Reibsteine. Meines Erachtens lassen sich die Unterschiede, die in den prozentualen Anteilen der einzelnen Typen im Material der drei Schichtpakete vorhanden sind (Abb. 86 oben), nicht chronologisch auswerten, da zum einen keine eindeutigen Entwicklungstendenzen zum Ausdruck kommen, wenn man davon absieht, dass Typ 5 von US (7,7 %) über MS (11,7 %) zu OS (25 %) seinen Anteil verdreifachen kann, und zum anderen lieferte das US nur relativ wenige Reibsteine, und gerade das US hebt sich vom MS und OS durch den hohen Anteil von Typ 2 ab (42,3 %). Die Bildung der Mittelwerte für die einzelnen Typen unter Einbeziehung der Exemplare ohne Schichtzuweisung dürfte die Verhältnisse für das Cortailod von Twann richtig wiedergeben. Die ohnehin in allen drei Schichtpaketen wichtigsten Typen (Typen 2 und 4) bleiben dominierend (2 = 23 %; 4 = 46,6 %), gefolgt von Typ 5 (16,1 %), während die weiteren Typen nur selten vorkommen und unter der 10 %-Grenze bleiben (1 = 1,1 %; 3 = 5,2 %; 6 = 7,5 %). Wesentlich ausgeglichener ist die Verteilung der Typen in Storen-Wildsberg, die Typen 2 und 6 sind mit ähnlichen prozentualen Anteilen wie in Twann vertreten; vor allen Dingen fällt auf, dass Typ 4 viel seltener vorkommt und Typ 5, der seinen Anteil vom US zum OS verdreifachen konnte, am häufigsten ist – mit einem dem OS vergleichbaren Anteil. Eine Erklärung dieser Differenzen kann vorläufig ebenso wenig gegeben werden wie für die Gewichtsunterschiede.

Welche Läuferarten auf welche Unterlieger passen, wenn die Läufer quer zum Unterlieger bewegt werden, ist in Abbildung 89 schematisch dargestellt (vgl. auch

Hürlimann 1965), d. h., Läufer-Querschnitt muss auf Unterlieger-Längsschnitt passen und Läufer-Längsschnitt auf Unterlieger-Querschnitt. Dass die Läufer in dieser Art bewegt wurden, wobei sie auch über den Bodenstein seitlich herausgeragt haben können (Zimmermann 1973, 152), daran kann kein Zweifel bestehen, da die im Querschnitt konkaven Läufer Typen 2, 4 und 6, die lediglich auf Unterliegertyp 1, der nur einmal belegt ist, auch anders bewegt werden könnten, 75 % stellen. Die prozentualen Anteile, die die zueinander passenden Läufer (L) und Unterlieger (UL) in ihrer Artefaktgruppe ausmachen, sind jedoch keineswegs gleich; besonders gross sind die Differenzen bei den Kombinationen L 4/UL 3 und L 3/UL 4, d. h., dass auf Unterliegertyp 4 auch andere Läufer Typen verwendet worden sein müssen, z. B. solche vom Typ 4 mit nur schwacher Reibflächen-Krümmung⁷². In diesem Fall würden die Unterschiede zwar nicht vollkommen aufgehoben, jedoch stark gemindert: L 3 + L 4 schwach = 34,7 % / UL 4 = 55,4 % und L 4 Rest = 14,9 % / UL 3 = 2,7 %. Hier zeigen sich die Grenzen der Auswertbarkeit dieser Artefaktgruppen, wenn die Funde nicht mehr zur Verfügung stehen; denn eine Überprüfung der Zusammengehörigkeit von Läufern und Unterliegern kann nicht mehr vorgenommen werden, obwohl gerade bei einer gut ausgeprägten Siedlung wie Twann dies zu Erfolgen hätte führen können, da davon auszugehen ist, dass Unterlieger und zugehöriger Läufer im allgemeinen nahe beieinanderliegen sollten (vgl. Zimmermann 1973, 155).

Wenn F. Hürlimann (1965, 80) die Unterlieger mit konvexer Arbeitsfläche als unpraktisch bezeichnet, da die zu mahlenden Körner während des Mahlvorgangs von der Reibfläche hinabfallen, so mag dies zutreffen, doch kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dass die Benutzer dies keineswegs als störend empfanden, da immerhin ein Viertel (23 %) der Unterlieger mindestens in einer Richtung konvex ist. Selbst bei planer Oberfläche der Unterlieger ist die Gefahr des Abgleitens der Körner oder des Schrots nicht auszuschliessen, und Unterlieger dieser Art machen 70 % aus; demgegenüber sind Unterlieger mit der „idealen“ konkaven Reibfläche nur fünfmal belegt (7 %), d. h., sie bilden die Ausnahme⁷³. E. Hennig (1966, 73) erklärt die im Querschnitt konvexe Reibfläche der Unterlieger als Folge des Versuchs, das Hinabfallen der Körner zu verhindern, indem verstärkt auf die Seiten des Läufers gedrückt wurde, wodurch die Abnutzung an den Seiten des Unterliegers stärker war als in der Mitte. Doch selbst wenn Korn oder Schrot von der Bodenplatte abglitt, so konnte dieses Material aufgefangen und erneut auf die Mühle gelegt werden. Nach rezenten Versuchen zu urteilen, benötigt man etwa 40 Minuten, um auf diesen Handmühlen 1 kg Korn (Weizen) zu mahlen (Hennig 1966, 73).

4. Zusammenfassung

Speziell für die Reibsteine, die mit Unterlieger und Läufer eine funktionale Einheit bilden, erweist sich die in Twann vorgenommene Funddokumentation für eine

umfassende und weiterführende Analyse dieser Artefaktgruppe als nicht ausreichend. Aus dem Dilemma von Lagerungsschwierigkeiten einerseits und Analysemöglichkeit andererseits lässt sich bei Grossgrabungen für die Zukunft nur folgender Schluss ziehen: Untersuchung und Bearbeitung dieser Artefaktgruppe an Ort und Stelle durch die Person, die auch später für die Publikation verantwortlich ist.

VI. Kiesel mit Schliffspuren („Schliffkiesel“)

Eine weitere Artefaktgruppe bilden kleine Kiesel, zumeist aus Grünschiefer, mit einem Gewicht zwischen 25 und 200 g, die mehr oder weniger stark abgeschliffen sind. Ausgehend vom Abnutzungsgrad werden vier Typen unterschieden:

Typ I = wenig abgeschliffen, d. h., Schliffspuren befinden sich nur auf einer Seite des Kiesel, greifen eventuell auf die zweite Seite über.

Typ II = mittelstark abgeschliffen, d. h., Schliffspuren befinden sich auf mehreren Seiten, jedoch nicht überall.

Typ III = rundum abgeschliffen, d. h., der Kiesel weist überall Schliffspuren auf (Taf. 34,500.501).

Typ IV = intensiv abgeschliffen, d. h. wie Typ III, jedoch deutlich durch die Benutzung formverändert: Kantenbildung (Taf. 34,502.503).

Da die Typen in allen drei Schichtpaketen (Schichtstruktur A) prozentual annähernd gleich stark vertreten sind, können die Mittelwerte für das Cortaillod von Twann gebildet werden.

Schicht	Typ				Summe
	I	II	III	IV	
OS	6 = 22,2 %	7 = 25,9 %	11 = 40,7 %	3 = 11,1 %	27
MS	5 = 22,7 %	7 = 31,8 %	6 = 27,3 %	4 = 18,2 %	22
US	5 = 18,5 %	9 = 33,3 %	9 = 33,3 %	4 = 14,8 %	27
Summe	16 = 21,1 %	23 = 30,3 %	26 = 34,2 %	11 = 14,5 %	76

⁷² Es wurden versuchsweise drei Krümmungsgrade der Reibflächen unterschieden: schwach = weniger als 1 cm, mittel = 1 bis 2 cm und stark = über 2 cm. Erwähnenswert ist vielleicht, dass alle 15 Unterlieger mit starker Krümmung zum Typ 4 gehören, während bei den Läufern nur ein Exemplar starke Krümmung aufweist – ebenfalls vom Typ 4. Der Grad der Krümmung der Arbeitsfläche sollte besser als relative Grösse ausgedrückt werden, doch schien mir dieser zusätzliche Arbeitsaufwand angesichts der nicht mehr zur Verfügung stehenden Funde und der knapp bemessenen Zeit wenig erfolgversprechend und nicht gerechtfertigt. Hier sei nur für zukünftige Untersuchungen eine zusätzliche Analysemöglichkeit angedeutet.

⁷³ Dies gilt nicht allein für Twann, denn auch in Storen-Wildsberg sind nur 8 % der Unterlieger konkav (Hürlimann 1965, 72).

Für Typ I ergibt sich ein Anteil von 21,1 %, Typ II ist mit 30,3 % und Typ III mit 34,2 % vertreten, während Typ IV knapp 15 % ausmacht. Im einzelnen lassen sich die Typen jedoch nicht immer mit Sicherheit der einen oder anderen Gruppe zuordnen, Übergangsformen gibt es immer, speziell Typ I und II lassen sich nur schwer zuordnen, so dass diese eventuell besser zu einem Typ zusammengefasst werden sollten, der dann die Hälfte aller Kiesel stellen würde.

Typ IV kommt nur im Gewichtsbereich unter 100 g vor (Abb. 90), während Typ II und III diesen Bereich bis 155 g erweitern, Typ III ausnahmsweise auch noch mit 265 g und Typ II mit 190 bzw. 185 g belegt ist. Bei Typ I kommen mit 530 g (US) und 305 g (MS) auch zwei noch schwerere Exemplare vor. Insgesamt befinden sich gut 90 % aller Kiesel im Bereich zwischen 25 und 155 g. Auf die drei Schichtpakete verteilen sich diese Artefakte wie folgt:

Schicht	Schliffkiesel		Beilklingen/ Klingenproduktion	
	n	%	n	%
OS	29*	= 37,2 %	1128	= 58,3 %
MS	22	= 28,2 %	547	= 28,3 %
US	27	= 34,6 %	260	= 13,4 %
Summe	78		1935	

(* einschliesslich zweier fragmentierter Kiesel)

Während im MS Beilproduktion und Kiesel den gleichen prozentualen Anteil am jeweiligen Gesamtmaterial aufweisen, sind im US die Kiesel gegenüber der Beilklingenproduktion mehr als doppelt so stark vertreten, während sie im OS deutlich unterrepräsentiert sind.

Diese Kiesel mit Schliffspuren oder kürzer ausgedrückt „Schliffkiesel“ werden als „Glätte-“ oder „Poliersteine“ bezeichnet⁷⁴, die bei der Glättung von Gefässen verwendet wurden (Vouga 1934, 28; Bosch 1939, 136; Zimmermann 1973, 166⁷⁵; Wyss 1976, 56) oder auch bei der Politur der Beilschneiden (Pinösch 1947, 80) oder der Lederbearbeitung (Wyss 1973, 61 f.) zur Anwendung kamen. Neuerdings bezeichnet Ch. Strahm (JbSGU 57, 1972/73, 15 und 1.7.2) ein ähnliches Artefakt als „cushion-stone“, das bei der Metallbearbeitung verwendet worden und in Yverdon zum ersten Mal überhaupt in der Schweiz gefunden worden sein soll.

Die Gebrauchsspuren auf diesen Kiesel ähneln durchaus den Schliffspuren auf den Klingen aus Grünschiefer, sind vielleicht jedoch etwas feiner (Taf. 34, 500–503). Im allgemeinen lassen sich auf den Kiesel einzelne Zonen lokalisieren, innerhalb derer die Schliffspuren parallel verlaufen; manchmal verlaufen sie auch rund um den Kiesel in immer gleicher Richtung, Rundungen und Erhebungen beeinflussen den Verlauf der Schliffspuren nicht unbedingt, lediglich stärker ausgeprägte Kanten begrenzen die einzelnen Verlaufszonen. In einigen Fällen konnte auch beobachtet werden, dass die „Schmalseiten“ des Kiesel intensiver abgenutzt waren als die

„Breitseiten“. Alle an dieser Stelle durchgeführten Analysen und die sonstigen Beobachtungen bringen hinsichtlich der Funktion dieser „Schliffkiesel“ keine eindeutigen Ergebnisse, so dass man vorläufig weiterhin auf Vermutungen, wie sie oben aufgeführt sind, angewiesen bleiben muss.

Erwähnt sei jedoch noch ein weiterer Kiesel (120 g), der keine Schliffspuren aufweist, jedoch teilweise spiegelglatt poliert ist (Taf. 34,499). Dieses Artefakt hatte sicherlich eine andere Funktion als die „Schliffkiesel“⁷⁶.

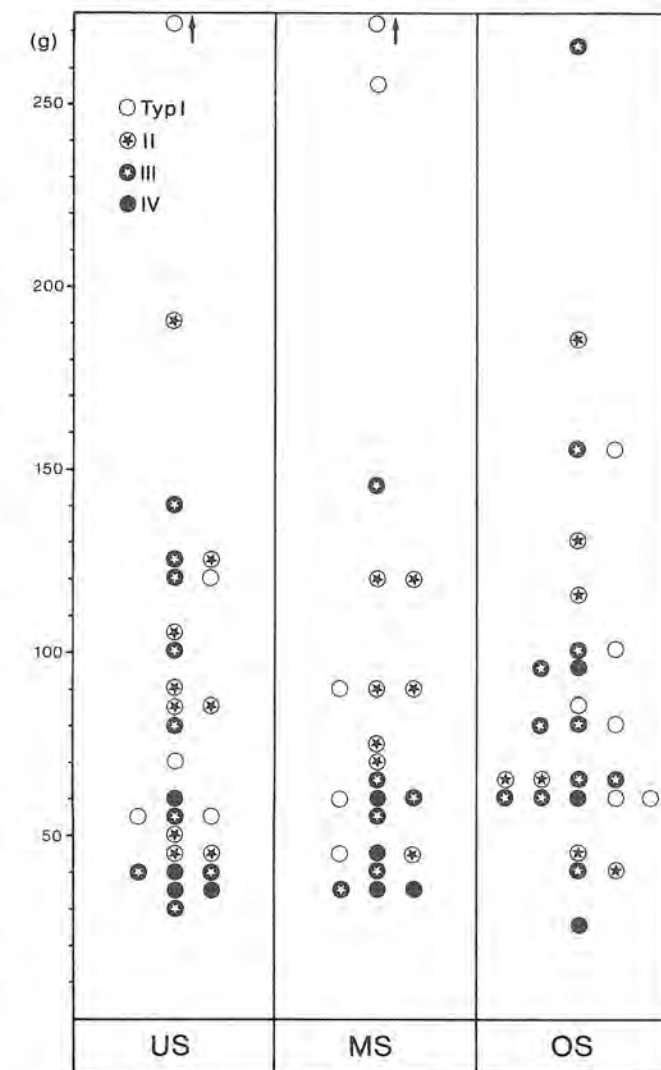


Abb. 90: Die „Schliffkiesel“ nach Typ und Schicht.

⁷⁴ Gegenüber den Bezeichnungen, die von einer hypothetischen Funktion dieser Artefakte ausgehen, ist die neutralere Charakterisierung als Kiesel mit Schliffspuren („Schliffkiesel“) vorzuziehen, die auf den sichtbaren Abnutzungsspuren basiert.

⁷⁵ Die von K. Zimmermann (1973, Taf. 16, 1–4) als Glättsteine abgebildeten Artefakte entsprechen nicht den hier als „Schliffkiesel“ bezeichneten; diese kommen zwar auch in Burgäschisee-Süd vor, werden dort jedoch unter den Schleifsteinen abgehandelt (ebd. 165 und Taf. 9, 1–3).

⁷⁶ R. Wyss (1973, 63) betont, dass Lederbearbeitungsgeräte an einer „hochgradigen, gebrauchbedingten Glanzpatina“ erkennbar sind, bildet jedoch als entsprechendes Gerät (Wyss 1969, 132 Abb. 13,14) ein Artefakt mit erkennbaren Schliffspuren ab.

VII. Anhänger

Neben den zwei Äxten wurden in Twann noch zwei weitere durchbohrte Artefakte gefunden: zwei Anhänger (Abb. 72). Einer (b) ist fragmentiert und auch an der Bohrung alt gebrochen, während der andere Anhänger (a) aus Grüngestein besteht und noch intakt ist. Die Masse der Anhänger:

	Anhänger a (Taf. 32, 493; 35, 493)	Anhänger b (Taf. 32, 492; 35, 492)
Länge	4,3 cm	noch 5,0 cm
Breite	2,4 cm	2,8 cm
Dicke	0,8 cm	0,75 cm
Gewicht	14 g	noch 18 g
Loch-Durchmesser aussen	0,6 bzw. 0,7 cm	0,7 x 0,9 (oval) bzw. 0,5 cm
innen	0,4 cm	0,4 cm

Exemplar a ist ein typischer Kieselanhänger und bleibt auch bei den Massen im Normalbereich, er zählt jedoch zu den selteneren zusätzlich überschlifften Anhängern (vgl. Maier 1962, 38 und Anm. 29), denn er weist beidseitig am Bohrloch eine Schliffzone auf, wobei eine Seite fast vollständig geschliffen ist. Eine Seite von Anhänger b ist ebenfalls im Bereich des Bohrlochs grossflächig geschliffen, während die andere Seite unbearbeitet ist, dafür sind jedoch eine Kante und die Stirnseite abgeschliffen.

Nach Ausweis der Löcher wurde in beiden Fällen mit einem Vollbohrer von beiden Seiten gebohrt⁷⁷, obwohl dies bei Anhänger b nicht so deutlich zum Ausdruck kommt, wahrscheinlich weil ein Teil des Bohrlochs beim späteren Schliff weggeschliffen wurde.

Anhänger aus Stein von unterschiedlicher Form kommen an mehreren Fundorten der Cortaillodkultur vor (v. Gonzenbach 1949, 63; Zimmermann 1973, 167 f.), sind jedoch nicht allein auf diese Kultur beschränkt (Maier 1962, 38 ff.; Itten 1970, 33 und Abb. 11; Strahm 1971, 75; Winiger 1971, 53 und Taf. 49, 13). Derartige Kieselanhänger sind besonders charakteristisch für das „nordwestalpine Äneolithikum“, wobei nach R. A. Maier (1962, 39 Anm. 33) die Funddichte nach Südwesten ausdünnt.

VIII. Rötél (Ocker)

Unter dem Fundmaterial befinden sich auch acht Stücke Rötél oder Ocker, also jener Farbstoff, der in erster Linie im kultischen Bereich Verwendung fand und auch bei neolithischen Bestattungen in der Schweiz nachweisbar ist (Wyss 1973, 103). Aber auch in Cortaillodsiedlungen scheint er häufiger vorzukommen⁷⁸ als aufgrund der Publikationen angenommen werden kann⁷⁹; auch in Siedlungen der Pfyn-Kultur ist roter Farbstoff belegt⁸⁰.

In sieben Fällen handelt es sich um roten Farbstoff, ein kleines Stück besteht jedoch aus gelbem Ocker. Dieses wiegt nur 5 g, während das grösste Stück, das ursprünglich noch grösser und schwerer gewesen sein muss, wie eine Bruchfläche anzeigt, ein Gewicht von 430 g aufweist; insgesamt wiegt das Farbmateriale 765 g. Belege liegen aus allen drei Schichtpaketen vor. Während über Verwendungszweck und -ort bei sieben Stücken keine Aussage gemacht werden kann, da sie keinerlei Bearbeitungs- oder Benutzungsspuren aufweisen, wird durch ein kleines, allseitig abgeriebenes Stück (Taf. 32, 491) bewiesen, dass dieses im Dorf selbst benutzt wurde, ohne dass sich dadurch konkrete Rückschlüsse auf den Verwendungszweck ergeben; über Spekulationen kommt man nicht hinaus (vgl. Schmid 1958, 46).

IX. Sonstiges

Bemerkenswert ist eine Ansammlung von neun gleichartigen, länglichen Steinen ohne erkennbare Bearbeitungs- oder Abnutzungsspuren aus Sand- oder Kalkstein, die im gleichen Quadratmeter (US; Taf. 35, 510) gefunden wurden, d. h. ein Fund mit depotartigem Charakter. Bemerkenswert auch deshalb, weil ansonsten nur noch ein einziger vergleichbarer Stein zum Vorschein kam (MS). Die Masse dieser Steine, deren Verwendungszweck unbekannt ist, sind wie folgt:

Länge:	4,3–7,3 cm
Breite:	1,5–2,4 cm
Dicke:	0,7–1,7 cm
Gewicht:	10–40 g

Auffallend sind auch kleine Kalksteinkugeln mit Durchmessern zwischen 1,7 und 3,1 cm und einem Gewicht zwischen 10 und 35 g, die in allen drei Schichtpaketen vorkommen, eigenartigerweise jedoch nur in den Abschnitten 1–5. Deshalb liegt die Vermutung nahe, dass es sich um Steine handelt, die ursprünglich Bestandteil der „Birkenrindenketten“ waren, die in den später gegrabenen Abschnitten immer im Zusammenhang geborgen wurden. Allerdings sind die Kiesel dieser Ketten nur selten so gleichmässig und auch im Rohmaterial unterschiedlich, doch gibt es auch Kiesel aus Kalkstein (vgl. Twann 5, 37 ff., Taf. 30; 40).

Artefakte wie auf Tafel 35, 512 (MS; Sandstein) werden als Netzenker angesprochen (v. Gonzenbach 1949, 47 und Taf. 6, 15; Egloff 1973, 525, Fig. 2, 15; Zimmermann 1973, 166 und Taf. 15, 1–5; Wyss 1973, 45 und Abb. 14, 1). Diese Deutung erhält Gewicht dadurch, dass in Vinelz unter einem verkohlten Netz derartige Artefakte gelegen haben sollen (MAGZ 22, 1888, 34), doch verwundert es, dass unter dem zahlreichen Fundmaterial von Twann nur ein einziges derartiges Artefakt zutage kam. Artefakte dieser Art sind nicht allein auf die Cortaillodkultur beschränkt. Auffallend ist auch eine eingekerbte Schieferplatte von eigentümlicher Gestalt (OS; Taf. 32, 489; 35, 489).

Auch über die Bedeutung zweier zurechtgeschlagener runder Plättchen aus Glimmerschiefer mit Durchmessern von 2,4 bzw. 4,8 und Stärken von 0,5 bzw. 0,75 cm lässt sich nichts sagen (MS und OS; Taf. 32, 490; 35, 511, 490).

Daneben sind noch zwei abgeschlagene Tropfsteine zu erwähnen, die ohne Bearbeitungs- oder Abnutzungsspuren sind, die jedoch vom Menschen in die Siedlung transportiert worden sein müssen. (Inv. Nr. 651–662 OS, A. 6, Qm. M-X/635 und Inv. Nr. 748 OS, A. 6, Qm. T/641, Ensemble 8).

77 Die Bohrungsart ist für diese Fundgattung offenbar typisch (vgl. Maier 1962, 38); auch der Anhänger von Burgäschisee-Süd (Zimmermann 1973, 187 Taf. 16, 5) und zwei Anhänger aus Egozvil 2 (Wiggertaler Heimatmus. Schötz; ein Stück aus nephritartigem Gestein ist vollständig zur Dreiecksform geschliffen) sind derart durchbohrt.

78 Zürich-Bauschance (SLM Zürich Inv. Nr. 957); Burgäschisee-Süd (BHM Inv. Nr. 51120).

79 Hitzkirch-Seematte (Bosch 1939, 136); Egozvil 2 (Ströbel 1938, 24).

80 Thayngen-Weier (Winiger 1971, 68); Niederwil (Waterbolk / van Zeist 1978, 151).

Zusammenfassung

Nach einem kurzen *Vorwort* werden in den *Auswertungsgrundlagen* zunächst drei Schichtstrukturierungen vorgestellt, die je nach Erfordernissen und Zielsetzungen die Grundlage der chronologischen Auswertung bilden (S. 11 ff. und Abb. 2–4). Im Abschnitt „Fundaufnahme und Dokumentation“ wird beschrieben, in welcher Form die in Frage stehenden Artefaktgruppen bearbeitet wurden, wobei die Artefakte der Beilklingen/Klingenproduktion (S. 18 ff.) und die Klopffsteine (S. 110 ff.) jeweils über ein Lochkartensystem aufgenommen und ausgewertet wurden. Die Artefakte der ersten Gruppe wurden zudem alle zeichnerisch erfasst; diese Zeichnungen bildeten die Grundlage für die Tafel-Abbildungen. Problematisch gestaltete sich die Fundaufnahme der Reib- und Schleifsteine (S. 14); die verbleibenden Artefakte wurden in konventioneller Art bearbeitet (S. 14). Beim „Abbildungssystem“ wird zunächst die neuartige Systematik der Fundzeichnungen vorgestellt und begründet (S. 14 f. und Abb. 6). Die sonstigen Darstellungen werden in erster Linie durch drei Diagrammtypen – entsprechend den drei Schichtstrukturierungen – bestimmt; hinzu kommen erklärende und veranschaulichende Graphiken auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen (S. 15). Auf Seiten 16 ff. wird in der forschungsgeschichtlichen Rückschau dargelegt, dass bislang keine verbindliche und logisch einwandfreie Gliederung und Nomenklatur der Schlaggeräte geschaffen werden konnte; das für diese Untersuchung angewandte Schema ist in Abbildung 7 festgehalten. Vor allem für die Beilklingen wurde eine neue Differenzierungsmöglichkeit gesucht, die die Herstellungstechnik zum Ausgangspunkt nimmt, worauf letztlich die Einteilung in Artefaktkategorien auf der Lochkartenseite A beruht. Im Kapitel *Fundauswertung* wird, begleitet von Abbildungen und Kommentaren, das Lochkartensystem der Beilklingen/Klingenproduktion ausführlich vorgestellt (S. 18 ff. und Abb. 8–13). Anschliessend wird der Anteil der einzelnen Artefaktkategorien besprochen (S. 28), wobei sich für die Kategorie a eine chronologische Bedeutung abzeichnet (S. 28), im überregionalen Vergleich jedoch Probleme auftauchen, die sich vor derhand nicht lösen lassen (S. 28 ff.). Bei Analyse der allgemeinen Merkmale (S. 30 ff.) erweist sich vor allen Dingen die Sägeintensität als chronologisch relevant (S. 32), doch müssen im überregionalen Vergleich ebenfalls einige Fragen offen bleiben (S. 32 f.). Auf Seiten 35 ff. wird ausführlich die Entwicklung der Klingen der Kategorie A dargestellt, die mit den meisten typologischen Merkmalen besetzt ist und auch zahlenmässig dominiert. Hinsichtlich der Masse und Massverhältnisse lassen sich in fast allen Analysegruppen klare

Entwicklungstendenzen fassen (S. 36 ff.); hinsichtlich der Längs- und Querschnitte ist dies nur jeweils bei den asymmetrischen Schnitten der Fall (S. 38 f.). Während der Nackenform offenbar keine chronologische Bedeutung zukommt, erweist sich der Nackenwinkel als recht gut brauchbar; eine eindeutige Entwicklungstendenz lässt sich auch bei der Schneidenseitenansicht fassen (S. 39 f.).

Ebenfalls bezüglich der Bearbeitung der einzelnen Klingenteile lassen sich bei einigen Analysegruppen Entwicklungen aufzeigen (S. 41 f.), wie auch hinsichtlich des Schneidenschliffs, in diesem Fall die Klingenunterseite und die Kombination der Ober- und Unterseite betreffend (S. 42 f.). Weniger eindeutig sind die Verhältnisse hinsichtlich der Schlifftypen (S. 43).

Auf Seiten 43 ff. wird die Entwicklung der Klingen der Kategorie a untersucht, doch da zwei wesentliche Ensemblekomplexe (US und OSo) statistisch ungenügend repräsentiert sind, müssen die Ergebnisse mit Zurückhaltung betrachtet werden: Immerhin zeichnen sich in mehreren Fällen den Tendenzen der Kategorie A gegenläufige Entwicklungen ab.

Auf eine entsprechende Analyse der Kategorie b konnte verzichtet werden (S. 48), doch wird diese Kategorie beim Vergleich der Vollbeilkategorien berücksichtigt. Hier ergeben sich in vielen Fällen signifikante kategoriespezifische Unterschiede (S. 48 ff.); dies gilt insbesondere auch für die Abschlagklingen der Kategorie B (S. 59 ff.).

Obwohl viele kategoriespezifische Differenzen aufgezeigt werden konnten, wird auf Seiten 53 ff. die Summe der Vollbeile (Kategorien A, a, b) in der Entwicklung untersucht, da einerseits selbst das umfangreiche Fundmaterial von Twann eine schichtspezifische Untersuchung – zumindest die Kategorien a und b betreffend – nicht oder nur mit Einschränkungen zulässt und andererseits auf dieser (breiteren) Analysebasis auch von der Schichtstruktur C Gebrauch gemacht werden kann. Im wesentlichen bleiben die Ergebnisse, die allein für die zahlenmässig dominierende Kategorie A erzielt werden konnten, erhalten; auf der Basis der Schichtstruktur C erscheinen die über die Schichtstruktur B aufgezeigten Entwicklungstendenzen nicht immer im gewünschten Ausmass, wobei einerseits mangelnde statistische Breite und andererseits unterschiedliche „Klingentraditionen“ der Besiedler als Erklärungsmöglichkeiten in Frage kommen.

Bei den schichtbezogenen Analysen der Halbfabrikate (Kategorien C, c) lassen sich keine Entwicklungstendenzen aufzeigen, doch heben sich die Halbfabrikate in wünschenswerter Deutlichkeit von den Fertigprodukten

ab, was die Masse, Massverhältnisse und die Bearbeitung betrifft (vgl. S. 62 ff.); nach diesen Untersuchungen zeichnet sich der Produktionsprozess der Vollbeile recht klar ab (S. 65 f. und Abb. 46). Anschliessend werden die aus dem Fundmaterial ersichtlichen Ergebnisse und Probleme, die mit der Schäftung verbunden sind, vorgestellt (S. 67 f.).

Einen Schwerpunkt dieser Arbeit bildet die Untersuchung der zahlreichen Sägeschnitte, wobei eine forschungsgeschichtliche Rückschau zu dieser seit 100 Jahren umstrittenen Technik vorangestellt ist (S. 68 f.). In einer Vielzahl von Analysen wird versucht, der Sägetechnik chronologische Aspekte abzugewinnen (S. 69 ff.), was jedoch nur in wenigen Fällen zu gelingen vermag (S. 72 und S. 74 f.): Die Sägetechnik erweist sich in allen Cortailod-Schichten von Twann als sehr ähnlich, so dass über die Mittelwerte die für die Cortailodkultur typischen Daten fassbar sind. Im Anschluss daran wird versucht, die in Twann geübte Sägechnik zu rekonstruieren, wobei die Verwendung einer kurzen, von Hand geführten Säge – etwa eine Silexklinge o. ä. – wahrscheinlich gemacht werden kann (S. 75 ff.).

Im folgenden Kapitel (S. 79 ff.) wird das makroskopisch zugewiesene Rohmaterial, das mit Ausnahme des Aphanits (Material C) dem Rhone-Erratikum entstammt, analysiert. Der Aphanit erweist sich für Twann als chronologisch sehr relevant (S. 79 ff.), und auch im überregionalen Vergleich zeichnen sich über die quantitative Analyse bereits brauchbare Ergebnisse ab, obwohl manche Fragen beim derzeitigen Forschungsstand noch offenbleiben müssen (S. 82 ff.); mit grosser Wahrscheinlichkeit wurde dieser Rohstoff als Halbfabrikat oder gar als Fertigprodukt importiert (S. 82). Die lokalen Rohstoffe sind nur von begrenzter chronologischer Aussagekraft; hier kommt den materialspezifischen (= bearbeitungstechnischen) Ergebnissen die grössere Bedeutung zu (S. 87 ff.), die zum Abschluss dieses Kapitels noch einmal in geraffter Form zusammengestellt sind (S. 94 f.).

Im Abschnitt Seiten 97 ff. wird versucht, an ausgewählten Ensemblebeispielen einen Beitrag zur Struktur der Siedlung zu leisten; dabei erweist sich jedoch die Mehrphasigkeit der Ensembles als grosses Problem. Gleichwohl scheinen sich aber die Lehmöfen auf der einen und die Produktions- und Verbrauchszonen auf der anderen Seite gegenseitig auszuschliessen.

Der Abschnitt Seiten 99 ff. ist einerseits speziell für Twann interessant, können doch Fragen angerissen werden, die den Sedimentationsvorgang innerhalb dieser Siedlung betreffen, andererseits wird mit den diskordanten Funden verdeutlicht, dass selbst bei exakter Ausgrabungsmethode das Fundmaterial einzelner Schichten in einer mehrschichtigen Ufersiedlung durch sekundäre menschliche Eingriffe verunreinigt ist.

Die Seiten 102 ff. sind in erster Linie für eine interne Chronologie von Twann von Bedeutung; hier wird versucht, aus einer Kombination von vertikal- und horizontalstratigraphischen Überlegungen eine idealstratigraphische Abfolge zu entwerfen, die an typologisch aussagestärkeren Materialien zu überprüfen sein wird.

Neben den etwa 2000 Artefakten der Beilklingen/Klingenproduktion erweisen sich die zwei durchbohrten Schlaggeräte (= Äxte) als Ausnahmen (S. 106 ff.): In einem Fall handelt es sich um die sekundäre Umarbeitung zu einem Keulenkopf, während die zweite Axt – bemerkenswert ist allein schon die Fundsituation (vgl. Abb. 1) – starke Ähnlichkeit mit den Äxten aus den Steinkistengräbern aufweist, so dass ein neu gebildeter Axttyp („Chamblandes-Twann“) in seiner Verbreitung und chronologischen Fixierung zur Diskussion gestellt werden kann (S. 108 ff.).

Wie die scharfkantigen Schlaggeräte, so wurden auch die Klopffsteine (S. 110 ff.) als Schlaggeräte mit stumpfer Arbeitsfläche über ein Lochkartensystem ausgewertet wobei sich Abhängigkeiten zwischen Gewicht, Rohmaterial und Typ feststellen lassen (S. 115 ff.). Eine Analyse der Klopffzonen führt zu dem Ergebnis, dass nur wenige Artefakte dieser Gruppe als Retuscheure gedient haben können (S. 118). „Echte Typen“ bilden die Ausnahme (S. 118 f.), die in Twann vorkommenden Typen sind fast ausschliesslich allein Ergebnis eines Abarbeitungsprozesses (S. 119; Abb. 82).

Bei den Schleifsteinen (S. 119 ff.) ist eine Unterscheidung zwischen fragmentierten und intakten Exemplaren kaum möglich, deshalb sollte jeder Schleifstein als voll aussagefähig akzeptiert werden (S. 120). Die Schleifsteintypen sind aufgrund der Anzahl der Schleifflächen definiert, zwischen Typ und Gewicht lassen sich gewisse Abhängigkeiten aufzeigen; über die Korrelation von Länge und Gewicht scheint sich zwischen aktiven und passiven Exemplaren unterscheiden zu lassen (S. 120 ff.). Bei den Reibsteinen (S. 122 ff.) zeichnet sich hinsichtlich aller Masse eine klare Zweiteilung ab, die besonders gut über die Korrelation von Länge und Gewicht zum Ausdruck gebracht werden kann; diese Zweiteilung widerspiegelt die Trennung in Unterlieger einerseits und Läufersteine andererseits (S. 122 f.). Die Typeneinteilung orientiert sich an der Arbeit von F. Hürlimann (1965), diesbezüglich können aus bestimmten Gründen (S. 126 und Auswertungsgrundlagen S. 14) keine wesentlichen Akzente gesetzt werden.

Als letzte statistisch relevante Gruppe sind Kiesel mit Schliffspuren („Schliffkiesel“) zu erwähnen, deren Typeneinteilung auf dem Abnutzungsgrad basiert; während der Gewichtsbereich, den diese Geräte einnehmen, erstmals auf breiter Basis umrissen werden kann, muss die Funktion dieser mit unterschiedlichen Bezeichnungen versehenen Artefaktgruppe weiterhin offenbleiben (S. 126 f.).

Erwähnenswert bleiben noch zwei durchlochte Anhänger (S. 128) und die Rötelfunde (S. 128), bei denen ein allseitig abgeriebenes Reststück speziell zu vermerken ist.

Unter „Sonstiges“ (S. 129 f.) werden heterogene Fundmaterialien abgehandelt, die entweder ohne Bearbeitungsspuren sind oder mengenmässig nicht ins Gewicht fallen.

Résumé

Après une courte préface, trois complexes de couches sont d'abord présentés dans les exploitations de base, complexes qui constituent, selon les exigences et les objectifs, la base de l'exploitation chronologique (p. 11 ss. et Abb. 2-4). Dans le chapitre "Relevé des objets trouvés et documentation", se trouve la description des procédés de fabrication des outils qui sont pris en considération; en ce qui concerne les instruments de la catégorie des haches/production des haches (p. 18 ss.) et des percuteurs (p. 110 ss.), on a procédé à leur relevé et à leur exploitation par système de cartes perforées. En outre, les outils de la première catégorie ont tous été dessinés; ces dessins constituaient la base des tables d'illustration. Il s'est avéré que le relevé des meules et des polissoirs a posé des problèmes; les outils qui restaient ont été examinés de façon conventionnelle. Pour le système d'illustrations adopté, on présente et on justifie la systématique des dessins d'objets (p. 14 s. et Abb. 6). Les autres représentations sont déterminées en premier lieu par trois types de diagrammes qui correspondent aux trois complexes de couches; à cela s'ajoutent des graphiques explicatifs qui viennent illustrer concrètement les différents niveaux d'abstraction (p. 15). Aux pages 16 ss., on trouve une rétrospective historique des recherches qui tend à démontrer que, jusqu'à présent, la classification et la nomenclature des outils en pierre verte s'avéraient impossibles; le schéma utilisé pour cette recherche est contenu dans la figure 7. On a cherché avant tout à trouver, pour les haches, une nouvelle différenciation possible qui partait de la technique de fabrication sur laquelle repose finalement la répartition en catégories d'outils figurant à la page A de la carte perforée (Abb. 8).

Dans le chapitre consacré à l'exploitation des objets trouvés⁸¹, on présente en détail, accompagné d'illustrations et de commentaires, le système des cartes perforées se rapportant aux haches/production des haches (p. 18 ss. et Abb. 8-13). Suit un commentaire sur chaque catégorie d'outils (p. 28); pour la catégorie a, il semble qu'une signification chronologique se dessine, bien que, dans la comparaison interrégionale, apparaissent des problèmes, pour l'instant, encore insolubles (p. 28 ss.). En analysant les caractères généraux (p. 30 ss.), il s'avère que l'acuité de la scie prend de l'importance au plan chronologique (p. 32), bien que, dans la comparaison interrégionale, surgissent également quelques questions insolubles (p. 32 s.).

Aux pages 35 ss. est présenté en détail le développement des haches de la catégorie A, qui comporte la plupart des caractères typologiques et domine par le nombre. En ce qui concerne les mesures et les rapports de mesure, il

a été possible de déterminer clairement, pour presque tous les groupes analysés, des tendances de développement (p. 36 ss.); quant aux coupes longitudinales et transversales, cela n'a été le cas que pour les coupes asymétriques. Tandis qu'on ne peut accorder aucune importance chronologique à la forme du talon, l'angle du talon s'avère être fort bien utilisable; on peut déterminer clairement aussi une tendance au développement pour le profil du côté tranchant (p. 39 s.). En ce qui concerne le façonnage des différentes parties de la hache, quelques analyses de groupes ont révélé des évolutions (p. 41 s.); on a fait les mêmes constatations à propos du dessous de la hache ainsi que du dessus et du dessous combinés (p. 42 s.). On est moins au clair en ce qui concerne les types de tranchant (p. 43).

Aux pages 43 ss. est examinée l'évolution des haches de la catégorie a; mais comme deux ensembles importants (US et OSO) sont représentés en nombre insuffisant, il faut considérer les résultats avec une certaine retenue: néanmoins on a constaté qu'aux tendances observées dans la catégorie A venaient s'opposer des développements contraires.

On a pu renoncer dans la catégorie b à une analyse correspondante (p. 48), laquelle sera prise en considéra-

81 Pour faciliter la compréhension de ce volume, nous présentons brièvement ici, en français, les différentes catégories de haches (p. 18 ss.):

Catégories A-d: Haches (produit fini)

Catégories A-b: Haches sur "nucléus" (voir Abb. 46 Vollbeile)

Catégorie A: Haches fabriquées par sciage et/ou piquetage

Catégorie a: Haches entièrement polies (jusqu'au sommet du talon)

Catégorie b: Haches fabriquées par technique de la taille

Catégorie B: Haches dont l'un des flancs est une face d'éclatement (hache sur éclat)

Catégorie d: Haches tirées d'un galet ou d'une plaquette, le travail se limite essentiellement au polissage du tranchant.

Catégories C, c: Ebauches

Catégorie C: Avec trace de sciage

Catégorie c: Sans trace de sciage

Catégorie D: Pièces en cours de fabrication avec trace de sciage (encore sans forme de hache)

Catégorie D': Galets avec trace de piquetage

Catégorie E: Haches ou ébauches avec trace de sciage, réemployées comme percuteur

Catégorie e: Matière brute et éclats en aphanite (matière C)

tion dans la comparaison des catégories de haches. Dans de nombreux cas, on constate ici des différences significatives au plan spécifique des catégories (p. 48); ceci vaut aussi en particulier pour les lames sur éclat de la catégorie B (p. 59 ss.).

Bien que de nombreuses différences aient pu être signalées au plan spécifique des catégories, on examine aux pages 53 ss. le développement de la totalité des haches (catégories A, a, b), l'ensemble important des objets trouvés à Douanne ne permettant pas, d'une part, ou restrictivement seulement — en ce qui concerne pour le moins les catégories a et b — de procéder à un examen portant sur la spécificité des couches et, d'autre part, la "structure de couches C" (Abb. 4) ayant pu être utilisée dans cette analyse de base étendue.

Pour l'essentiel, les résultats obtenus dans l'analyse de la catégorie A, dominante par le nombre, restent acquis; à la base de la structure de la couche C, les tendances de développement démontrées sur la structure de la couche B n'apparaissent pas toujours dans la mesure souhaitée; fait qui peut être expliqué soit par l'étendue insuffisante des bases statistiques soit par les différences observées dans les traditions de haches utilisées par les habitants.

Les ébauches d'outils (catégories C, c), analysées par couches, ne présentent aucune tendance au développement; pourtant les ébauches d'outils se distinguent, avec la netteté souhaitée, des produits finis, quant aux mesures, aux rapports de mesure et au façonnage (p. 62 ss.); les examens entrepris permettent de mettre clairement à jour le procédé de production des haches "sur nucléus" (p. 65 s. et Abb. 46). Puis sont présentés concrètement les résultats et les problèmes liés au montage du manche pour le matériel trouvé dans les fouilles (p. 67 s.).

L'accent principal a porté, dans ce travail, sur l'examen des nombreuses coupes de scie; cet examen est précédé d'un aperçu historique sur les recherches entreprises au sujet de cette technique controversée depuis cent ans (p. 68 s.). De multiples analyses tentent de démontrer que la technique du sciage permet de mettre à jour des aspects chronologiques (p. 69 ss.), ce qui n'a réussi que dans peu de cas (p. 72 et p. 74 s.). La technique du sciage présente des similitudes dans presque toutes les couches de Cortailod à Douanne, de sorte que, grâce aux valeurs moyennes, il a été possible d'établir les dates typiques pour la culture de Cortailod. Ensuite, on a essayé de reconstituer la technique de sciage pratiquée à Douanne, où on a pu établir que, vraisemblablement, une courte scie à main, munie d'une lame en silex ou en matière similaire, y était utilisée.

Le chapitre suivant (p. 79 ss.) renferme l'analyse du matériel brut macroscopique qui, à l'exception de l'aphanite (matière C) provient de l'erratique rhodanien. L'aphanite s'avère être, pour Douanne, d'une importance chronologique capitale (p. 79 ss.) et dans la comparaison interrégionale, l'analyse quantitative semble livrer déjà quelques résultats utilisables, bien que, vu l'état actuel des recherches, de nombreuses questions restent encore insolubles (p. 82 ss.); selon toute vraisemblance, cette matière brute a été importée

comme produit demi-fabrique ou même comme produit achevé (p. 82).

Les matières brutes locales n'ont qu'une signification restreinte au plan de la chronologie; les résultats obtenus en analysant les matériaux spécifiques (= technique de fabrication) sont d'une plus grande importance (p. 87 ss.); ils ont été rassemblés encore une fois sous forme condensée à la fin de ce chapitre (p. 94 s.).

Dans le chapitre pages 97 ss., il a été tenté d'apporter une contribution à la structure de la colonie sur quelques exemplaires d'ensembles; le fait que les ensembles comportent plusieurs phases pose de sérieux problèmes. Mais il semble tout de même que les chapes d'argile d'une part et les zones de production et de consommation d'autre part s'excluent les unes les autres.

La sous-section p. 99 ss. présente d'une part un intérêt particulier pour Douanne, du fait qu'on y soulève des questions se rapportant au processus de sédimentation à l'intérieur du village, d'autre part les objets trouvés montrent clairement que, même si les fouilles ont été entreprises méthodiquement, le matériel contenu dans certaines couches d'un village lacustre à plusieurs phases a été pollué par l'influence secondaire de l'homme.

Les pages 102 ss. sont importantes surtout pour la chronologie interne de Douanne; on essaie ici de tracer une suite stratigraphique idéale en partant des réflexions sur les stratigraphies verticales et horizontales combinées, suite qui devra être contrôlée sur des matériaux dont l'importance typologique s'avère plus grande.

A côté des quelque 2000 outils haches / production des haches, les deux haches perforées figurent comme exceptions (p. 106 ss.): dans un cas, il s'agit de la transformation secondaire d'une tête de massue, tandis que la deuxième hache — l'emplacement où elle a été trouvée est frappant (Abb. 1) — ressemble fortement aux haches provenant des tombes en cistes, de sorte que les problèmes posés par l'apparition d'un nouveau type de hache (Chamblandes-Douanne) — sa propagation et sa datation chronologique — doivent être discutés (p. 108 ss.).

On a exploité par cartes perforées autant les haches (à faces tranchantes) que les percuteurs, à face émoussée; les analyses ont permis de mettre en lumière des relations entre le poids, la matière brute et le type (p. 155 ss.). Une analyse des zones de percussion fait ressortir que peu d'instruments de ce groupe ont pu servir comme retouchoirs (p. 118). Les "types authentiques" font exception (p. 118 s.), les types représentés à Douanne sont presque tous le résultat d'un processus de transformation (p. 119; Abb. 82).

Il est presque impossible de faire une nette distinction parmi les polissoirs entre les exemplaires fragmentés et les exemplaires intacts, c'est pourquoi il faut considérer chaque polissoir comme entièrement représentatif (p. 120). Les types de polissoirs sont définis sur la base du nombre des faces d'aiguisage; on peut établir certaines relations entre le type et le poids; quant à la corrélation entre la longueur et le poids, il semble qu'on puisse distinguer entre les exemplaires actifs et passifs.

En ce qui concerne les meules (p. 122 ss.) de toutes les grandeurs, il est possible d'établir deux classes bien dis-

tinctes, où la corrélation entre la longueur et le poids peut être mise en évidence; cette division en deux classes reflète la séparation entre mules de base d'une part et molettes d'autre part (p. 122 s.). La division en types suit les travaux de F. Hürlimann (1965); il n'est pas possible de mettre l'accent sur ce point pour certaines raisons (p. 126) et vu les bases d'exploitation.

Dans le dernier groupe ayant une importance statistique, il faut citer les galets avec traces de polissage ("Schliffkiesel") dont la classification en types est basée sur le degré d'usure; tandis que, dans le domaine du poids, ces instruments occupent une place importante et ont pu,

de ce fait, être esquissés sur une large échelle, la fonction de ces instruments, aux désignations différentes, reste par contre une question ouverte (p. 126 s.). Il faut citer encore deux pendentifs perforés (p. 128) et les restes d'ocre rouge (p. 128) dont il faut mettre en évidence un fragment usé par le frottement sur toutes ses faces.

Sous la catégorie "Divers" (p. 129 s.) sont présentés des objets hétérogènes qui ne portent aucune trace de façonnage ou qui, par leur petit nombre, ne peuvent pas être pris en considération.

(Traduction Raymond Lauener)

Literatur

- Bill, J., 1978: Der Eschnerberg zur Jungsteinzeit. *Helvetia archaeologica* 9, 89 ff.
- Bleich, K. E., 1965: Vierundzwanzig Versuche zur Technik der Steinzeit. *Technische Beiträge zur Archäologie* 2, Mainz, 102 ff.
- Bosch, R., 1938: Die in der Sammlung Eichenberger in Beinwil am See liegenden Funde aus der Pfahlbaute Seematte bei Richensee (Gem. Hitzkirch, Luzern). *Festschrift E. Tatarinoff, Solothurn*, 1 ff.
- Bosch, R., 1939: Die Ausgrabungen in der steinzeitlichen Pfahlbaute „Seematte“ (Gem. Hitzkirch) am Baldeggersee 1938. *Innerschweizerisches Jahrbuch für Heimatkunde* 4/5, 130 ff.
- Brandt, K. H., 1967: Studien über steinerne Äxte und Beile der jüngeren Stein-Kupferzeit Nordwestdeutschlands. *Münstersche Beiträge zur Vorgeschichtsforschung* 2, Hildesheim.
- Brandt, K. H., 1971: Eine neue kulturell bestimmbare Hammeraxt. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 55, Halle, 65 ff.
- Burkart, W., 1945: Zum Problem der neolithischen Steinsägetechnik. *Schriften des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz* 3, Basel.
- Dubuis, B. / Osterwalder, Ch., 1971: Die Steinkistengräber von Däniken "Studenweid" SO. *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte* 45, 295 ff.
- Ebert, M., 1928: *Reallexikon der Vorgeschichte*. Band 12: „Steinbearbeitung“.
- Egloff, M., 1973: Contribution à la connaissance du Néolithique final de Saint-Blaise (Lac de Neuchâtel, Suisse). *L'Homme, hier et aujourd'hui. Recueil d'études en hommage à André Leroi-Gourhan*, Paris, 521 ff.
- Feldhaus, F. M., 1914: Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker, Leipzig/Berlin.
- Feldhaus, F. M., 1921: Die Säge, ein Rückblick auf vier Jahrtausende. Berlin/Remscheid.
- Fiedler, L., 1979: Formen und Techniken neolithischer Steingeräte aus dem Rheinland. *Rheinische Ausgrabungen* 19. Beiträge zur Urgeschichte des Rheinlandes 3, Köln, 53 ff.
- Förster, R., 1907: *Reallexikon der prähistorischen, klassischen und frühchristlichen Altertümer*, Berlin-Spandau.
- Förster, R., o. J.: *Urgeschichte des Europäers, von der Menschwerdung bis zum Anbruch der Geschichte*, Stuttgart (nach 1908).
- Franke, F. W., 1966: Schlag-, Retuschier- und Mahlsteine eines frühneolithischen Siedlungsplatzes bei Rockstedt, Kr. Bremerförde. *Die Kunde* 17, 23 ff.
- Furger, A. R., 1978: Die ur- und frühgeschichtlichen Funde von Reinach BL (Neolithikum bis Hochmittelalter). *Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte* 3, Derendingen.
- Gallay, A., 1977: Le Néolithique moyen du Jura et des plaines de la Saône. Contribution à l'étude des relations Chassey-Cortailod-Michelsberg. *Veröffentlichungen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Antiqua* 6, Frauenfeld.
- Glory, A., 1942: La civilisation du Néolithique en Haute-Alsace, Strasbourg.
- Gonzenbach v., V., 1949: Die Cortailodkultur in der Schweiz. *Monogr. SGU* 7.
- Gross, V., 1883: Les Protohelvètes ou les premiers colons sur les bords des lacs de Bienne et Neuchâtel, Berlin.
- Gummel, H., 1923: Der Pfahlbau Moosseedorf bei Bern, Hannover.
- Hantke, R., 1968: Allgemeines zur Erd- und Vegetationsgeschichte. *UFAS* 1, 1 ff.
- Heierli, J., 1886: Der Pfahlbau Wollishofen. *MAGZ* 22, Heft 1, 1 ff.
- Heierli, J., 1901: *Urgeschichte der Schweiz*, Zürich.
- Hennig, E., 1966: Beobachtungen zum Mahlvorgang an ur- und frühgeschichtlichen Getreidemöhlen (Studien zur Technologie). *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 7, 71 ff.
- Hinderling, P., 1949: Über steinzeitliche Beile der Südsee, Aarau.
- Hirschberg, W. / Janata, A., 1966: Technologie und Ergologie in der Völkerkunde. *Hochschultaschenbücher* 338 / 338a / 338b, Mannheim.
- Hürlimann, F., 1965: Neolithische Handmühlen von einer Ufersiedlung am Greifensee. *JbSGU* 52, 72 ff.
- Ischer, T., 1940/41: Die Technik des Steinsägens im Neolithikum. *JbSGU* 32, 207 ff.
- Itten, M., 1970: Die Horgener Kultur. *Monogr. SGU* 17.
- Jakob-Friesen, K. H., 1924: Die neolithischen Geräteformen Hannovers. Steinbeile, Steinäxte, Steinhacken. *Nachrichtenblatt für Niedersachsens Vorgeschichte* N. F. 1, 1 ff.
- Jakob-Friesen, K. H., 1959: Einführung in Niedersachsens Urgeschichte 1: Steinzeit. *Veröffentlichungen der Urgeschichtlichen Sammlung des Landesmuseums Hannover* 15, Hildesheim, (4. Aufl.).
- JbSGU: *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte*, Basel bzw. Frauenfeld.
- Kaenel, G., 1976: La fouille du „Garage Martin“ 1973. *Cahiers d'Archéologie Romande* 8, Lausanne.
- Kaufmann, Ch., 1972: Studien zur technologischen Völkerkunde und zur Töpferei der Kwoma in Nord-Neuguinea, Basel.
- Keller, F., 1879: Zerschneiden der zu Beilen bestimmten Steine. *MAGZ* 20 (= 8. Pfahlbaubericht), 49.
- Keller, F., 1879a: Durchbohrung der Steinbeile und anderer Werkzeuge und Geräte in den Pfahlbauten. *MAGZ* 20 (= 8. Pfahlbaubericht), 49 ff.
- König, 1962: Das Holz und Werkzeuge zu seiner Bearbeitung. Arbeit und Werkzeug. Sonderausstellung des Museums für Völkerkunde zu Leipzig 1961/62, Leipzig, 11 ff.
- La Baume, W., 1936: Die vorgeschichtliche Steinsäge. *Alt-Preussen* 2, 35 ff.
- La Baume, W., 1943: Zur Verwendung der vorgeschichtlichen Steinsäge. *Alt-Preussen* 8, 2 f.
- La Baume, W., 1951: Grundsätzliches zur Form und Funktion des Steinbeiles und beilähnlicher Geräte der Steinzeit. *Festschrift für G. Schwantes, Neumünster*, 110 ff.
- Lachmann, T., 1866: Beschreibung der Pfahlbauten im Überlinger See. *MAGZ* 15, 1866 (= 6. Pfahlbaubericht), 271 ff.
- MAGZ: *Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich*, Zürich.
- Maier, R. A., 1962: Steinröhrenperlen und Kieselanhänger des nordwestalpinen Äneolithikums. *Germania* 40, 33 ff.

- Malmer, M. P., 1962: Jungneolithische Studien. Acta Archeologica Lundensia, Lund.
- Monogr. SGU: Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, Basel.
- Müller-Beck, H. J., 1965: Seeberg, Burgäschisee-Süd: Holzgeräte und Holzbearbeitung. Acta Bernensia 2, Teil 5, Bern.
- Müller-Karpe, H., 1974: Handbuch der Vorgeschichte 3. Kupferzeit, München.
- Orcel, C. / Egger, H., 1979: Die dendrochronologische Situation des Neolithikums in der Westschweiz. ZAK 36, 92 ff.
- Orcel, C. / Schifferdecker, F., 1979: Céramique, dendrochronologie et C-14 dans la civilisation de Cortaillod. Résumé de la communication présentée lors de l'assemblée annuelle du Groupe de Travail pour les Recherches Pré- et Protohistoriques en Suisse, Berne, 9 mars 1979.
- Pape, W., 1978: Zur Zeitstellung der Horgener Kultur. Germania 56, 53 ff.
- Pfeiffer, L., 1912: Die steinzeitliche Technik und ihre Beziehung zur Gegenwart. Ein Beitrag zur Geschichte der Arbeit, Jena.
- Pfeiffer, L., 1920: Die Werkzeuge des Steinzeitmenschen, Jena.
- Pietzsch, A., 1945/50: Steinsägetechnik in der Vorzeit. Arbeits- und Forschungsberichte Sachsen 1, 31 ff.
- Piningre, J. P., 1974: Un aspect de l'économie néolithique: Le problème de l'Aphanite en Franche-Comte et dans les régions limitrophes, Besançon.
- Pinösch, S., 1947: Der Pfahlbau Burgäschisee-Ost. Jahrbuch für Solothurnische Geschichte 20, 3 ff.
- Reinerth, H., 1923: Chronologie der jüngeren Steinzeit, Augsburg.
- Reinerth, H., 1926: Die jüngere Steinzeit der Schweiz, Augsburg.
- Renfrew, C., 1972: The Emergence of Civilisation. The Cyclades and the Aegean in the third millenium B. C., London.
- Rieth, A., 1958: Zur Technik des Steinbohrens im Neolithikum. ZAK 18, 101 ff.
- Ruoff, U., 1979: Neue dendrochronologische Daten aus der Ostschweiz. ZAK 36, 94 ff.
- Sauter, M. R. / Gallay, A., 1969: Les premières cultures d'origine méditerranéenne. UFAS 2, 47 ff.
- Schenk, A., 1903: Les sépultures et les populations préhistoriques de Chamblandes, Lausanne.
- Schmid, E., 1958: Die „Nebenfunde“ auf dem Munzinger Berg. Badische Fundberichte 21, 41 ff.
- Schrickel, W., 1956: Über Felsgeräte Mitteldeutschlands. Vorgeschichtliche Museumsarbeit und Bodendenkmalpflege, 2 ff.
- Schwab, H., 1971: Jungsteinzeitliche Fundstellen im Kanton Freiburg. Schriften der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 16, Basel.
- Schwab, H., 1976: Muntelier FR (Fundbericht). JbSGU 59, 226 ff.
- Spycher, H. P., 1973: Seeberg, Burgäschisee-Süd: Steingeräte und Kupferfunde. Die geschliffenen Steingeräte in der Cortaillod-Siedlung. Acta Bernensia 2, Teil 6, Bern, 91 ff.
- Strahm, C., 1971: Die Gliederung der schnurkeramischen Kultur in der Schweiz. Acta Bernensia 6, Bern.
- Ströbel, R., 1938: Die Pfahlbauten des Wauwilermooses. Ein Führer durch die Kleinfunde der Ausgrabungen 1932/33 im Naturhistorischen Museum des Kantons Luzern, Luzern.
- Tschumi, O., 1940: Die ur- und frühgeschichtliche Fundstelle von Port im Amt Nidau, Biel.
- Twann 1: Furger, A. R., Orcel, A., Stöckli, W. E., Suter, P. J., Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 1. Vorbericht, Bern 1977.
- Twann 2: Grundbacher, B., Stampfli, H. R., Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 2. Tierknochenfunde. Erster Bericht, Bern 1977.
- Twann 3: Ammann, B., Furger, A. R., Joos, M., Liese-Kleiber, H., Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 3. Der bronzezeitliche Einbaum und die nachneolithischen Sedimente, Bern 1977.
- Twann 4: Orcel, A., Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 4. Analyse archéologique des sédiments. Méthode appliquée à une grande surface et résultats (caissons 6 et 7: civilisation de Cortaillod), Bern 1978.
- Twann 5: Wesselkamp G., Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 5. Die organischen Reste der Cortaillod-Schichten, Bern 1980.
- Twann 8: Schibler, J., Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 8. Osteologische Untersuchung der cortailloidezeitlichen Knochenartefakte, Bern 1980.
- Uerpmann, M., in Vorbereitung: Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann. Silexartefakte.
- UFAS: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz, Basel.
- Vogt, E., 1951: Das steinzeitliche Uferdorf Egolzwil 3 (Kt. Luzern). ZAK 12, 193 ff.
- Vogt, E., 1967: Ein Schema des schweizerischen Neolithikums. Germania 45, 1 ff.
- Vogt, E., 1968: Atlas der Schweiz, Blatt 19. Geschichte I. Urzeit, Zürich.
- Vogt, E., 1971: Urgeschichte Zürichs, in: Vogt, E. / Meyer, E. / Peyer, H. C., Zürich von der Urzeit zum Mittelalter, Zürich, 11 ff.
- Vouga, P., 1924: Zur kulturgeschichtlichen Stellung der westschweizerischen Pfahlbauten. Wiener Prähistorische Zeitschrift 11, 20 ff.
- Vouga, P., 1929: Zur Steinzeit der Schweiz. Wiener Prähistorische Zeitschrift 16, 1 ff.
- Vouga, P., 1934: Le néolithique lacustre ancien. Recueil de travaux publiés par la Faculté des Lettres, fasc. 17, Neuchâtel.
- Waterbolk, H. T. / van Zeist, W., 1978: Niederwil, eine Siedlung der Pfyn-Kultur, Band 1: Die Grabungen. Academica Helvetica 1/1, Bern.
- Willms, C., in Vorbereitung: Zwei Fundplätze der Michelsberger Kultur aus dem westlichen Münsterland. Gleichzeitig ein Beitrag zum neolithischen Silexhandel.
- Winiger, J., 1971: Das Fundmaterial von Thayngen-Weier im Rahmen der Pfyn-Kultur. Monogr. SGU 18.
- Wyss, R., 1968/69: Lenzburg AG (Fundbericht). JbSGU 54, 112 ff.
- Wyss, R., 1969: Wirtschaft und Technik. UFAS 2, 117 ff.
- Wyss, R., 1969a: Die Gräber und weitere Belege zur geistigen Kultur. UFAS 2, 139 ff.
- Wyss, R., 1973: Wirtschaft und Gesellschaft in der Jungsteinzeit. Monographien zur Schweizer Geschichte 6, Bern.
- Wyss, R., 1976: Das jungsteinzeitliche Jäger-Bauerndorf von Egolzwil 5 im Wauwilermoos. Archäologische Forschungen, Zürich.
- ZAK: Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte, Zürich.
- Zimmermann, K., 1973: Seeberg, Burgäschisee-Süd: Steingeräte und Kupferfunde. Handmühlen, Schlag- und Schleifsteine sowie einige weitere Felsgesteinsmaterialfunde mit Bearbeitungs- oder Benützungsspuren. Acta Bernensia 2, Teil 6, Bern, 149 ff.
- Zürcher, A., 1966: Sägeschnitte. Ungedruckte Seminararbeit, Bern.

Inventarnummern der abgebildeten Funde

Inv. Nr.	Inventarnummer (Sektornummer = Quadratmeter und Abstich)
A.	Abschnitt
Qm.	Quadratmeter
FNr.	Fundnummer
Mat.	Material
Mat. A, B	Material A bzw. B (Grüngestein, nicht näher differenziert, nicht ausgewertet)
*	planer Schneidenschliff auf der Unterseite (Abb. 9: Schneidenschliff 1)
**	planer Schneidenschliff auf Unter- und Oberseite

Tafel 1

- Inv. Nr. 484–485 US, A. 4, Qm. J–K/624, Mat. A
- Inv. Nr. 206 US, A. 2, Qm. G/608, Mat. A
- Inv. Nr. 1311 US-20, A. 16, Qm. O/591, Mat. A
- Inv. Nr. 156 US, A. 3, Qm. O/605, Mat. A
- Inv. Nr. 372 US, A. 4, Qm. V/616, Mat. A, *
- Inv. Nr. 275 US, A. 3, Qm. T/611, Mat. A, *
- Inv. Nr. 110 US, A. 1, Qm. R/603, Mat. A, *
- Inv. Nr. 1314 US-20, A. 16, Qm. R/591, Mat. A
- Inv. Nr. 1296 US-20, A. 16, Qm. O/592, Mat. I
- Inv. Nr. 1286 + 1273 US, A. 16, Qm. T/593 + V/594, Mat. A, *
- Inv. Nr. 362 US, A. 2, Qm. L/616, Mat. A, *
- Inv. Nr. 74 US, A. 1, Qm. L/601, Mat. A, *
- Inv. Nr. 292 US, A. 3, Qm. R/612, Mat. A
- Inv. Nr. 600 US, A. 5, Qm. V/631, Mat. A, *
- Inv. Nr. 462 US, A. 4, Qm. R/622, Mat. A
- Inv. Nr. 212 US, A. 2, Qm. N/608, Mat. A
- Inv. Nr. 79 US, A. 1, Qm. Q/601, Mat. K, *
- Inv. Nr. 465 US, A. 4, Qm. U/622, Mat. K
- Inv. Nr. 600 US, A. 5, Qm. V/631, Mat. A, *
- Inv. Nr. 55 US, A. 1, Qm. U/599, Mat. A
- Inv. Nr. 538 US, A. 5, Qm. T/627, Mat. A
- Inv. Nr. 96 US, A. 1, Qm. S/602, Mat. A, *
- Inv. Nr. 182 US, A. 3, Qm. V/606, Mat. A, *
- Inv. Nr. 392 US, A. 4, Qm. W–X/617, Mat. I
- Inv. Nr. 201 US, A. 3, Qm. V/607, Mat. A
- Inv. Nr. 479 US, A. 4, Qm. T/623, Mat. A
- Inv. Nr. 505 US, A. 5, Qm. Q/625, Mat. A
- Inv. Nr. 178 US, A. 3, Qm. R/606, Mat. A
- Inv. Nr. 264 US, A. 2, Qm. H/611, Mat. A, **
- Inv. Nr. 229 US, A. 2, Qm. L/609, Mat. A, *

Tafel 2

- Inv. Nr. 1380 US-20, A. 16, Qm. U/587, Mat. A
- Inv. Nr. 246 US, A. 2, Qm. J/610, Mat. A, *
- Inv. Nr. 273–274 US, A. 3, Qm. R–S/611, Mat. A
- Inv. Nr. 1270 US, A. 16, Qm. S/594, Mat. H, *
- Inv. Nr. 96 US, A. 1, Qm. S/602, Mat. A, *
- Inv. Nr. 371 US, A. 4, Qm. U/616, Mat. G, *
- Inv. Nr. 413 US, A. 4, Qm. N/619, Mat. I
- Inv. Nr. 224 US, A. 2, Qm. F/609, Mat. A, *

- Inv. Nr. 179 US, A. 3, Qm. S/606, Mat. A
- Inv. Nr. 526 US, A. 5, Qm. W/626, Mat. L
- Inv. Nr. 610 US, A. 5, Qm. Q/632, Mat. K
- Inv. Nr. 158 US, A. 3, Qm. Q/605, Mat. I, *
- Inv. Nr. 214 US, A. 3, Qm. P/608, Mat. A, *
- Inv. Nr. 195 US, A. 3, Qm. P/607, Mat. A, *
- Inv. Nr. 397 US, A. 4, Qm. M/618, Mat. A
- Inv. Nr. 1273 US, A. 16, Qm. V/594, Mat. I
- Inv. Nr. 267 US, A. 2, Qm. L/611, Mat. A
- Inv. Nr. 97 US, A. 1, Qm. T/602, Mat. A, *
- Inv. Nr. 294 US, A. 3, Qm. T/612, Mat. G
- Inv. Nr. 177 US, A. 3, Qm. Q/606, Mat. G
- Inv. Nr. 397 US, A. 4, Qm. M/618, Mat. A, *
- Inv. Nr. 365 US, A. 4, Qm. O/616, Mat. A, *
- Inv. Nr. 168 US, A. 2, Qm. G/606, Mat. A

Tafel 3

- Inv. Nr. 1327 US-20, A. 16, Qm. P/590, Mat. C
- Inv. Nr. 1348 US-10, A. 16, Qm. U/589, Mat. C
- Inv. Nr. 97 US, A. 1, Qm. T/602, Mat. A, *
- Inv. Nr. 116 US, A. 1, Qm. O/604, Mat. A
- Inv. Nr. 419 US, A. 4, Qm. T/619, Mat. H, *
- Inv. Nr. 1300 US, A. 16, Qm. S/592, Mat. F
- Inv. Nr. 1363 US, A. 16, Qm. T/588, Mat. H, *
- Inv. Nr. 1286 US, A. 16, Qm. T/593, Mat. A
- Inv. Nr. 366 US, A. 4, Qm. P/616, Mat. G
- Inv. Nr. 226 US, A. 2, Qm. H/609, Mat. A
- Inv. Nr. 526 US, A. 5, Qm. W/626, Mat. A, *
- Inv. Nr. 386 US, A. 4, Qm. Q/617, Mat. A
- Inv. Nr. 49 US, A. 1, Qm. O/599, Mat. A
- Inv. Nr. 450 US, A. 4, Qm. U/621, Mat. D

Tafel 4

- Inv. Nr. 569 US, A. 5, Qm. U/629, Mat. G, *
- Inv. Nr. 211 US, A. 2, Qm. M/608, Mat. D
- Inv. Nr. 389 US, A. 4, Qm. T/617, Mat. A
- Inv. Nr. 210 US, A. 2, Qm. L/608, Mat. D
- Inv. Nr. 202 US, A. 3, Qm. W/607, Mat. D, *
- Inv. Nr. 66 US, A. 1, Qm. R/600, Mat. A, **
- Inv. Nr. 63 US, A. 1, Qm. O/600, Mat. A
- Inv. Nr. 1286 US, A. 16, Qm. T/593, Mat. G
- Inv. Nr. 447 US, A. 4, Qm. R/621, Mat. A, *
- Inv. Nr. 387 US, A. 4, Qm. R/617, Mat. G
- Inv. Nr. 96 US, A. 1, Qm. S/602, Mat. D
- Inv. Nr. 429 US, A. 4, Qm. O/620, Mat. D, *
- Inv. Nr. 192 US, A. 2, Qm. M/607, Mat. A

Tafel 5

- Inv. Nr. 308 US, A. 3, Qm. O/613, Mat. D, *
- Inv. Nr. 149 US, A. 2, Qm. G/605, Mat. I
- Inv. Nr. 284 US, A. 2, Qm. J/612, Mat. C
- Inv. Nr. 1297 US-10, A. 16, Qm. P/592, Mat. A, *
- Inv. Nr. 1380 US-10, A. 16, Qm. U/587, Mat. C, **
- Inv. Nr. 450 US, A. 4, Qm. U/621, Mat. C
- Inv. Nr. 580 US, A. 5, Qm. Q/630, Mat. H, *

- 88 Inv. Nr. 385 US, A. 4, Qm. P/617, Mat. C
 89 Inv. Nr. 91 US, A. 1, Qm. N/602, Mat. C, *
 90 Inv. Nr. 228 US, A. 2, Qm. K/609, Mat. A, *
 91 Inv. Nr. 1354 US-10, A. 16, Qm. K/588, Mat. F
 92 Inv. Nr. 186 US, A. 2, Qm. F/607, Mat. C
 93 Inv. Nr. 187 US, A. 2, Qm. G/607, Mat. C
 94 Inv. Nr. 157 US, A. 3, Qm. P/605, Mat. C
 95 Inv. Nr. 1279 US, A. 16, Qm. U/593, Mat. E

Tafel 6

- 96 Inv. Nr. 1272 US, A. 16, Qm. U/594, Mat. H
 97 Inv. Nr. 212 US, A. 2, Qm. N/608, Mat. C, **
 98 Inv. Nr. 296 US, A. 3, Qm. V/612, Mat. E, **
 99 Inv. Nr. 625 US, A. 5, Qm. Q/633, Mat. A
 100 Inv. Nr. 204 US, A. 2, Qm. E/608, Mat. C, **
 101 Inv. Nr. 1347 US-10, A. 16, Qm. T/589, Mat. D
 102 Inv. Nr. 519 US, A. 5, Qm. P/626, Mat. D, *
 103 Inv. Nr. 1393 US-10, A. 16, Qm. R/586, Mat. E, **
 104 Inv. Nr. 123 US, A. 1, Qm. V/604, Mat. E, **
 105 Inv. Nr. 114 US, A. 1, Qm. V/603, Mat. A, *
 106 Inv. Nr. 62 US, A. 1, Qm. N/600, Mat. A, *
 107 Inv. Nr. 523 US, A. 5, Qm. T/626, Mat. F
 108 Inv. Nr. 1347 US-10, A. 16, Qm. T/589, Mat. E
 109 Inv. Nr. 1284 US, A. 16, Qm. R/593, Mat. A
 110 Inv. Nr. 540 US, A. 5, Qm. V/627, Mat. I
 111 Inv. Nr. 1261 US, A. 16, Qm. J/594, Mat. G
 112 Inv. Nr. 104 US, A. 1, Qm. L/603, Mat. D
 113 Inv. Nr. 537 US, A. 5, Qm. S/627, Mat. A
 114 Inv. Nr. 392a US, A. 4, Qm. W-X/617, Mat. L
 115 Inv. Nr. 330 US, A. 3, Qm. R/614, Mat. F, *

Tafel 7

- 116 Inv. Nr. 49 MS, A. 1, Qm. O/599, Mat. A
 117 Inv. Nr. 533 MS, A. 5, Qm. O/627, Mat. A, *
 118a Inv. Nr. 520 MS, A. 5, Qm. Q/629, Mat. A, *
 118b Inv. Nr. 55 MS, A. 1, Qm. U/599, Mat. A
 118c Inv. Nr. 301 + 325 MS, A. 2, Qm. M/614 + G/618, Mat. A, *
 118d Inv. Nr. 179 MS, A. 3, Qm. S/606, Mat. A, *
 119 Inv. Nr. 512 MS, A. 5, Qm. X/625, Mat. I, **
 120 Inv. Nr. 557 MS, A. 5, Qm. X/628, Mat. A, **
 121 Inv. Nr. 35 MS, A. 1, Qm. O/598, Mat. A, *
 122 Inv. Nr. 269 MS, A. 2, Qm. N/611, Mat. A, *
 123 Inv. Nr. 478 MS, A. 4, Qm. S/223, Mat. K, *
 124 Inv. Nr. 65 MS, A. 1, Qm. Q/600, Mat. A, *
 125 Inv. Nr. 601 MS, A. 5, Qm. W/631, Mat. A
 126 Inv. Nr. 405 MS, A. 4, Qm. U/618, Mat. H
 127 Inv. Nr. 177 MS, A. 3, Qm. Q/606, Mat. I
 128 Inv. Nr. 557 MS, A. 5, Qm. Q/628, Mat. A, *
 129 Inv. Nr. 350 MS, A. 4, Qm. S/615, Mat. A, *
 130 Inv. Nr. 372 MS, A. 4, Qm. V/616, Mat. A, *
 131 Inv. Nr. 537 MS, A. 5, Qm. S/627, Mat. G
 132 Inv. Nr. 188 MS, A. 2, Qm. H/607, Mat. K
 133 Inv. Nr. 122 MS, A. 1, Qm. U/604, Mat. C, *
 134 Inv. Nr. 164 MS, A. 3, Qm. W/605, Mat. A
 135 Inv. Nr. 177 MS, A. 3, Qm. Q/606, Mat. A, **
 136 Inv. Nr. 572 MS, A. 5, Qm. X/629, Mat. A
 137 Inv. Nr. 264 MS, A. 2, Qm. H/611, Mat. A, **
 138 Inv. Nr. 499 MS, A. 5, Qm. K/625, Mat. A
 139 Inv. Nr. 74 MS, A. 1, Qm. L/601, Mat. A

Tafel 8

- 140 Inv. Nr. 441 MS, A. 4, Qm. L/621, Mat. A
 141 Inv. Nr. 107 MS, A. 1, Qm. O/603, Mat. A
 142 Inv. Nr. 150 MS, A. 2, Qm. H/605, Mat. A

- 143 Inv. Nr. 179 MS, A. 3, Qm. S/606, Mat. A, *
 144 Inv. Nr. 310 MS, A. 3, Qm. Q/613, Mat. E
 145 Inv. Nr. 358 MS, A. 2, Qm. G/616, Mat. A
 146 Inv. Nr. 56 MS, A. 1, Qm. V/599, Mat. G
 147 Inv. Nr. 37 MS, A. 1, Qm. Q/598, Mat. G
 148 Inv. Nr. 66 MS, A. 1, Qm. R/600, Mat. A
 149 Inv. Nr. 215 MS, A. 3, Qm. Q/608, Mat. A
 150 Inv. Nr. 446 MS, A. 4, Qm. Q/621, Mat. A, *
 151 Inv. Nr. 537 MS, A. 5, Qm. S/627, Mat. K
 152 Inv. Nr. 55 MS, A. 1, Qm. U/599, Mat. A
 153 Inv. Nr. 267 MS, A. 2, Qm. L/611, Mat. A
 154 Inv. Nr. 282 MS, A. 2, Qm. G/612, Mat. L
 155 Inv. Nr. 91 MS, A. 1, Qm. N/602, Mat. I
 156 Inv. Nr. 267 MS, A. 2, Qm. L/611, Mat. A, *
 157 Inv. Nr. 630 MS, A. 5, Qm. V/633, Mat. A, **

Tafel 9

- 158 Inv. Nr. 53 MS, A. 1, Qm. S/599, Mat. L
 159 Inv. Nr. 590 MS, A. 5, Qm. L/631, Mat. A
 160 Inv. Nr. 79 MS, A. 1, Qm. Q/601, Mat. A
 161 Inv. Nr. 510 MS, A. 5, Qm. V/625, Mat. G
 162 Inv. Nr. 181 MS, A. 3, Qm. U/606, Mat. D
 163 Inv. Nr. 364 MS, A. 2, Qm. N/616, Mat. A
 164 Inv. Nr. 177 MS, A. 3, Qm. Q/606, Mat. A, *
 165 Inv. Nr. 69 MS, A. 1, Qm. U/600, Mat. A
 166 Inv. Nr. 82 MS, A. 1, Qm. T/601, Mat. D
 167 Inv. Nr. 198 MS, A. 3, Qm. S/607, Mat. D
 168 Inv. Nr. 163 MS, A. 3, Qm. V/605, Mat. A
 169 Inv. Nr. 229 MS, A. 2, Qm. L/609, Mat. D, *
 170 Inv. Nr. 524 MS, A. 5, Qm. U/626, Mat. G

Tafel 10

- 171 Inv. Nr. 598 MS, A. 5, Qm. T/631, Mat. A
 172 Inv. Nr. 480 + 595 MS, A. 4 + 5, Qm. U/623 + Q/631, Mat. A
 173 Inv. Nr. 529 + 561, MS, A. 5, Qm. K/627 + M/629, Mat. G
 174 Inv. Nr. 176 MS, A. 3, Qm. P/606, Mat. A
 175 Inv. Nr. 384 MS, A. 4, Qm. O/617, Mat. A, **
 176 Inv. Nr. 564 MS, A. 5, Qm. P/629, Mat. E, **
 177 Inv. Nr. 570 MS, A. 5, Qm. V/629, Mat. E
 178 Inv. Nr. 542 MS, A. 5, Qm. X/627, Mat. A, *
 179 Inv. Nr. 208 MS, A. 2, Qm. J/608, Mat. A, **
 180 Inv. Nr. 67 MS, A. 1, Qm. S/600, Mat. C, *
 181 Inv. Nr. 214 MS, A. 3, Qm. P/608, Mat. C
 182 Inv. Nr. 463 MS, A. 4, Qm. S/622, Mat. C
 183 Inv. Nr. 442 MS, A. 4, Qm. M/621, Mat. C
 184 Inv. Nr. 290 MS, A. 3, Qm. P/612, Mat. L
 185 Inv. Nr. 121 MS, A. 1, Qm. T/604, Mat. G
 186 Inv. Nr. 178 MS, A. 3, Qm. R/606, Mat. C
 187 Inv. Nr. 263 MS, A. 2, Qm. G/611, Mat. A, *
 188 Inv. Nr. 376 MS, A. 2, Qm. F/617, Mat. C
 189 Inv. Nr. 215 MS, A. 3, Qm. Q/608, Mat. C
 190 Inv. Nr. 68 MS, A. 1, Qm. T/600, Mat. D, *
 191 Inv. Nr. 444 MS, A. 4, Qm. O/621, Mat. C

Tafel 11

- 192 Inv. Nr. 68 MS, A. 1, Qm. T/600, Mat. C
 193 Inv. Nr. 625 MS, A. 5, Qm. Q/633, Mat. E, **
 194 Inv. Nr. 442 MS, A. 4, Qm. M/621, Mat. A
 195 Inv. Nr. 556 MS, A. 5, Qm. W/628, Mat. A
 196 Inv. Nr. 399 MS, A. 4, Qm. O/618, Mat. A
 197 Inv. Nr. 225 MS, A. 2, Qm. G/609, Mat. A
 198 Inv. Nr. 445 MS, A. 4, Qm. P/621, Mat. A
 199 Inv. Nr. 198 MS, A. 3, Qm. S/607, Mat. C
 200 Inv. Nr. 557 MS, A. 5, Qm. X/628, Mat. C

- 201 Inv. Nr. 301 MS, A. 2, Qm. G/613, Mat. E
 202 Inv. Nr. 599 MS, A. 5, Qm. U/631, Mat. B
 203 Inv. Nr. 556 MS, A. 5, Qm. W/628, Mat. F
 204 Inv. Nr. 310 MS, A. 3, Qm. Q/613, Mat. L, *
 205 Inv. Nr. 535 MS, A. 5, Qm. Q/627, Mat. E, **
 206 Inv. Nr. 615 MS, A. 5, Qm. V/632, Mat. F, **
 207 Inv. Nr. 161 MS, A. 3, Qm. T/605, Mat. A
 208 Inv. Nr. 294 MS, A. 3, Qm. T/612, Mat. E

Tafel 12

- 209 Inv. Nr. 599 MS, A. 5, Qm. U/631, Mat. A
 210 Inv. Nr. 630 MS, A. 5, Qm. V/633, Mat. A, *
 211 Inv. Nr. 160 MS, A. 3, Qm. S/605, Mat. A
 212 Inv. Nr. 609 + 625 MS, A. 5, Qm. P/632 + Q/633, Mat. A
 213 Inv. Nr. 394 MS, A. 4, Qm. J/618, Mat. A
 214 Inv. Nr. 30 MS, A. 1, Qm. J/598, Mat. C
 215 Inv. Nr. 378 MS, A. 2, Qm. H/617, Mat. A
 216 Inv. Nr. 599 MS, A. 5, Qm. U/631, Mat. A
 217 Inv. Nr. 579 MS, A. 5, Qm. P/630, Mat. A, *
 218 Inv. Nr. 66 MS, A. 1, Qm. R/600, Mat. A
 219 Inv. Nr. 401 MS, A. 4, Qm. Q/618, Mat. A
 220 Inv. Nr. 179 MS, A. 3, Qm. S/606, Mat. E
 221 Inv. Nr. 382 MS, A. 2, Qm. M/617, Mat. H

Tafel 13

- 222 Inv. Nr. 1312 OS-20, A. 16, Qm. P/591, Mat. A
 223 Inv. Nr. 1324 OS-20, A. 16, Qm. M/590, Mat. A
 224 Inv. Nr. 1459 OS-10, A. 17, Qm. H/581, Mat. A, *
 225 Inv. Nr. 1374 OS-20, A. 16, Qm. O/587, Mat. H
 226 Inv. Nr. 1328 OS-10, A. 16, Qm. Q/590, Mat. H
 227 Inv. Nr. 1312 OS-20, A. 16, Qm. P/591, Mat. C, **
 228 Inv. Nr. 1265 OS, A. 16, Qm. N/594, Mat. K
 229 Inv. Nr. 1452 OS-10, A. 17, Qm. Q/582, Mat. H
 230 Inv. Nr. 1328 OS-10, A. 16, Qm. Q/590, Mat. A
 231 Inv. Nr. 1386 OS, A. 16, Qm. K/586, Mat. A, *
 232 Inv. Nr. 1530 OS-10, A. 17, Qm. O/577, Mat. A
 233 Inv. Nr. 1485 OS-10, A. 17, Qm. S/580, Mat. A
 234 Inv. Nr. 1527 OS-10, A. 17, Qm. L/577, Mat. C, *
 235 Inv. Nr. 1297 OS, A. 16, Qm. P/592, Mat. F
 236 Inv. Nr. 1425 OS-20, A. 17, Qm. T/584, Mat. H, *
 237 Inv. Nr. 1385 OS-10, A. 16, Qm. J/586, Mat. D, *
 238 Inv. Nr. 1391 OS-10, A. 16, Qm. P/586, Mat. D, *
 239 Inv. Nr. 1333 OS-30, A. 16, Qm. V/590, Mat. A
 240 Inv. Nr. 1285 OS, A. 16, Qm. S/593, Mat. H
 241 Inv. Nr. 1580 OS, A. 18, Qm. S/574, Mat. A

Tafel 14

- 242 Inv. Nr. 1282 OS, A. 16, Qm. P/593, Mat. A
 243 Inv. Nr. 1286 OS, A. 16, Qm. T/593, Mat. D
 244 Inv. Nr. 1391 OS-10, A. 16, Qm. P/586, Mat. D
 245 Inv. Nr. 1259-1397 OS, A. 16, Qm. G + F/585-595, Mat. G (Wassergraben)
 246 Inv. Nr. 1432 OS-10, A. 17, Qm. L/583, Mat. G
 247 Inv. Nr. 1285 OS, A. 16, Qm. S/593, Mat. D
 248 Inv. Nr. 1273 OS, A. 16, Qm. V/594, Mat. G
 249 Inv. Nr. 1357 OS-10, A. 16, Qm. N/588, Mat. D
 250 Inv. Nr. 1330 OS-20, A. 16, Qm. S/590, Mat. G
 251 Inv. Nr. 1280 OS, A. 16, Qm. N/593, Mat. D

Tafel 15

- 252 Inv. Nr. 1389 OS-10, A. 16, Qm. N/586, Mat. G
 253 Inv. Nr. 1259-1397 OS, A. 16, Qm. G + F/585-595, Mat. D (Wassergraben)
 254 Inv. Nr. 1463 OS-10, A. 17, Qm. M/581, Mat. H
 255 Inv. Nr. 1476 OS-20, A. 17, Qm. J/580, Mat. D

- 256 Inv. Nr. 1530 OS-10, A. 17, Qm. O/577, Mat. M
 257 Inv. Nr. 1395 OS-20, A. 16, Qm. T/586, Mat. A
 258 Inv. Nr. 1299 OS, A. 16, Qm. R/592, Mat. A, **
 259 Inv. Nr. 1259-1397 OS, A. 16, Qm. G + F/585-595, Mat. A, * (Wassergraben)
 260 Inv. Nr. 1261 OS, A. 16, Qm. J/594, Mat. A
 261 Inv. Nr. 1344 OS-20, A. 16, Qm. Q/589, Mat. E, *
 262 Inv. Nr. 1288 OS, A. 16, Qm. V/593, Mat. A
 263 Inv. Nr. 1327 OS-10, A. 16, Qm. P/590, Mat. A
 264 Inv. Nr. 1329 OS-10, A. 16, Qm. R/590, Mat. A
 265 Inv. Nr. 1285 OS, A. 16, Qm. S/593, Mat. A
 266 Inv. Nr. 1565 OS-20, A. 17, Qm. S/575, Mat. M
 267 Inv. Nr. 1483 OS-20, A. 17, Qm. Q/580, Mat. A
 268 Inv. Nr. 1268 OS, A. 16, Qm. Q/594, Mat. A

Tafel 16

- 269 Inv. Nr. 1268 + 1283 OS, A. 16, Qm. Q/594 + 593, Mat. C
 270 Inv. Nr. 1371 OS-20, A. 16, Qm. L/587, Mat. ?, **
 271 Inv. Nr. 1354 OS-10, A. 16, Qm. K/588, Mat. E
 272 Inv. Nr. 1379 OS-30, A. 16, Qm. T/587, Mat. F, **
 273 Inv. Nr. 1441 OS-10, A. 17, Qm. U/533, Mat. L
 274 Inv. Nr. 1358 OS-30, A. 16, Qm. O/588, Mat. F
 275 Inv. Nr. 1339 OS-30, A. 16, Qm. L/589, Mat. A
 276 Inv. Nr. 1342 OS-30, A. 16, Qm. O/589, Mat. D
 277 Inv. Nr. 1279 OS, A. 16, Qm. M/593, Mat. F
 278 Inv. Nr. 1340 OS-30, A. 16, Qm. M/589, Mat. E
 279 Inv. Nr. 1363 OS-20, A. 16, Qm. T/588, Mat. H
 280 Inv. Nr. 1288 OS, A. 16, Qm. V/593, Mat. A
 281 Inv. Nr. 1360 OS-30, A. 16, Qm. Q/588, Mat. F
 282 Inv. Nr. 1403 OS-20, A. 16, Qm. M/585, Mat. D, **
 283 Inv. Nr. 1282 OS, A. 16, Qm. P/593, Mat. D, *
 284 Inv. Nr. 1312 OS-10, A. 16, Qm. P/591, Mat. F
 285 Inv. Nr. 1525 OS-10, A. 17, Qm. J/577, Mat. F, **

Tafel 17

- 286 Inv. Nr. 1285 OS, A. 16, Qm. S/593, Mat. F, **
 287 Inv. Nr. 1503 OS, A. 17, Qm. T/579, Mat. F, *
 288 Inv. Nr. 1469 OS, A. 17, Qm. S/581, Mat. D
 289 Inv. Nr. 1420 OS-20, A. 17, Qm. O/584, Mat. E
 290 Inv. Nr. 1268 OS, A. 16, Qm. Q/594, Mat. E, *
 291 Inv. Nr. 1371 OS-20, A. 16, Qm. L/587, Mat. D, *
 292 Inv. Nr. 1259 + 1397 OS, A. 16, Qm. G + F/585-595, Mat. G (Wassergraben)
 293 Inv. Nr. 1295 OS, A. 16, Qm. N/592, Mat. A
 294 Inv. Nr. 1402 OS-20, A. 16, Qm. L/585, Mat. A
 295 Inv. Nr. 1427-1441 OS, A. 17, Qm. F-U/583, Mat. G (Profilsteg)
 296 Inv. Nr. 1460 OS-10, A. 17, Qm. J/581, Mat. G
 297 Inv. Nr. 1392 OS-10, A. 16, Qm. Q/586, Mat. G
 298 Inv. Nr. 1626 OS, A. 18, Qm. S/571, Mat. A
 299 Inv. Nr. 1431 OS-20, A. 17, Qm. K/583, Mat. A

Tafel 18

- 300 Unterteil: Inv. Nr. 148 OS, A. 2; Qm. F/605; Oberteil: Inv. Nr. 121 OS, A. 1, Qm. T/604, Mat. G
 301 Inv. Nr. 397 OS, A. 4, Qm. M/618, Mat. G
 302 Inv. Nr. 655 US 22, A. 6, Qm. Q/635, Mat. A
 303 Inv. Nr. 877 US 31, A. 7, Qm. V/649, Mat. A, *
 304 Inv. Nr. 830 US 33, A. 7, Qm. W/646, Mat. A, *
 305 Inv. Nr. 765 OS 29, A. 6, Qm. V/642, F/Nr. A 704, Mat. H
 306a Inv. Nr. 662 US, A. 6, Qm. X/635, Mat. A

Tafel 19

- 306b Inv. Nr. 1749 MS 8, A. 10, Qm. W/676, Mat. A
 306c Inv. Nr. 699 MS, A. 6, Qm. P/638, Mat. K, *

306d Inv. Nr. 966 MS. 8, A. 8, Qm. Q/655, Mat. A
306e Inv. Nr. 908 MS. 36, A. 7, Qm. U/651, Mat. A, *
306f Inv. Nr. 779 MS. 23, A. 6, Qm. T/643, FNr. A 633, Mat. I,*
307 Inv. Nr. 845 MS. 24, A. 7, Qm. V/647, Mat. D
308 Inv. Nr. 779 MS. 22, A. 6, Qm. T/643, FNr. A 610, Mat. G
309 Inv. Nr. 666 MS. 12, A. 6, Qm. M/636, FNr. A 11, Mat. A
310 Inv. Nr. 715 MS. 14, A. 6, Qm. Q/639, Mat. A
311 Inv. Nr. 745 MS. 25, A. 6, Qm. Q/641, Mat. A
312 Inv. Nr. 700 MS. 20, A. 6, Qm. Q/638, Mat. C
313 Inv. Nr. 834 MS. 8b-d, A. 7, Qm. K/647, Mat. D
314 Inv. Nr. 917 MS. 22, A. 7, Qm. N/652, FNr. A 40, Mat. A, **
315 Inv. Nr. 944-958 US = unterstes MS, A. 7, Qm. J-X/654, Mat. C (Wassergraben)
316 Inv. Nr. 2007 MS. 8, A. 11, Qm. R/693, FNr. A 86, Mat. A
317 Inv. Nr. 720 MS. 22, A. 6, Qm. V/639, FNr. 1, Mat. A

Tafel 20

318 Inv. Nr. 1900 MS. 8, A. 11, Qm. R/686, Mat. G
319 Inv. Nr. 882 MS. 7, A. 7, Qm. K/650, FNr. 58, Mat. A, *
320 Inv. Nr. 665 MS. 6bs, A. 6, Qm. L/636, Mat. K
321 Inv. Nr. 1988 MS. 7, A. 11, Qm. N/692, Mat. A
322 Inv. Nr. 1840 MS. 7, A. 10, Qm. V/682, Mat. A
323 Inv. Nr. 1948 MS. 7, A. 11, Qm. S/689, Mat. A, *
324 Inv. Nr. 679 MS. 7a, A. 6, Qm. K/637, Mat. A
325 Nackenteil: Inv. Nr. 1228 MS. 7, A. 9, Qm. X/672; Schneidenteil: Inv. Nr. 23, A. 1, Qm. Q/597, Mat. K, *
326 Inv. Nr. 1777 MS. 7, A. 10, Qm. U/678, Mat. A
327 Inv. Nr. 699 MS. 10, A. 6, Qm. P/638, Mat. C
328 Inv. Nr. 2023 MS. 7, A. 11, Qm. S/694, FNr. A 73, Mat. A
329 Inv. Nr. 1227 MS. 7, A. 9, Qm. W/672, Mat. A
330 Inv. Nr. 825 MS. 15, A. 7, Qm. R/646, Mat. A
331 Inv. Nr. 1046 MS. 7, A. 8, Qm. V/660, Mat. G
332 Inv. Nr. 1168 MS. 7, A. 9, Qm. X/668, Mat. A
333 Inv. Nr. 1145 MS. 7, A. 9, Qm. P/667, Mat. A

Tafel 21

334 Inv. Nr. 927 MS. 7, A. 7, Qm. X/652, Mat. D
335 Inv. Nr. 748 MS. 17c, A. 6, Qm. T/641, FNr. A 456, Mat. K, *
336 Inv. Nr. 899 MS. 7, A. 7, Qm. L/651, FNr. 78, Mat. C
337 Inv. Nr. 684 MS. 9, A. 6, Qm. P/637, Mat. C
338 Inv. Nr. 1946 MS. 7, A. 11, Qm. Q/689, Mat. C
339 Inv. Nr. 940 MS. 26, A. 7, Qm. U/653, FNr. A 250, Mat. C
340 Inv. Nr. 1149 + 1945 + 1974 MS. 7, A. 9 + 11, Qm. T/667 + P/689 + O/691, Mat. C
341 Inv. Nr. 781 MS. 17, A. 6, Qm. V/643, FNr. A 437, Mat. C
342 Inv. Nr. 698 MS. 9, A. 6, Qm. O/638, Mat. D, *
343 Inv. Nr. 1062 MS. 7, A. 8, Qm. W/661, Mat. F, **
344 Inv. Nr. 1005 MS. 7, A. 8, Qm. K/658, Mat. D, *
345 Inv. Nr. 1005 MS. 7, A. 8, Qm. K/658, Mat. A
346 Inv. Nr. 1120 MS. 7, A. 9, Qm. U/665, Mat. C
347 Inv. Nr. 1016 MS. 7, A. 8, Qm. V/658, Mat. C, **
348 Inv. Nr. 1046 MS. 7, A. 8, Qm. V/660, Mat. ?, *
349 Inv. Nr. 687 MS. 9a, A. 6, Qm. S/637, FNr. A 272, Mat. G
350 Inv. Nr. 1928 + 1944 MS. 7, A. 11, Qm. N/688 + O/689, Mat. C

Tafel 22

351 Inv. Nr. 861 MS. 19, A. 7, Qm. V/648, Mat. D
352 Inv. Nr. 1764 MS. 7, A. 10, Qm. W/677, Mat. A
353 Inv. Nr. 1005 MS. 7, A. 8, Qm. K/658, Mat. ?
354 Inv. Nr. 736 MS. 21, A. 6, Qm. W/640, FNr. A 573, Mat. A
355 Inv. Nr. 736 MS. 17, A. 6, Qm. W/640, FNr. 444, Mat. A
356 Inv. Nr. 1840 MS. 7, A. 10, Qm. V/682, Mat. H

Tafel 23

357 Inv. Nr. 1771 MS. 6, A. 10, Qm. O/678, Mat. A
358 Inv. Nr. 1984 MS. 6, A. 11, Qm. J/692, Mat. D
359 Inv. Nr. 1058 MS. 6 A. 8, Qm. S/661, Mat. H
360 Inv. Nr. 1257-1258 MS. 6, A. 9, Qm. W-X/674, Mat. H
361 Inv. Nr. 1148 MS. 6, A. 9, Qm. S/667, Mat. A
362 Inv. Nr. 1941-1942 MS. 6, A. 11, Qm. L-M/689, Mat. A (Wassergraben)
363 Inv. Nr. 1214 MS. 6, A. 9, Qm. J/672, Mat. K
364 Inv. Nr. 1787 MS. 6, A. 10, Qm. P/679, Mat. A
365 Inv. Nr. 1207 MS. 5/6, A. 9, Qm. R/671, Mat. A, *
366 Inv. Nr. 1070 MS. 6, A. 8, Qm. P/662, Mat. D
367 Inv. Nr. 1959 MS. 6, A. 11, Qm. O/690, Mat. C
368 Inv. Nr. 1170 MS. 6, A. 9, Qm. K/669, Mat. A, *
369 Inv. Nr. 1743 MS. 6a, A. 10, Qm. Q/679, Mat. A, **
370 Inv. Nr. 1988 MS. 6, A. 11, Qm. N/692, Mat. E
371 Inv. Nr. 1182 MS. 6, A. 9, Qm. W/669, Mat. A

Tafel 24

372 Inv. Nr. 1728 MS. A. 10, Qm. Q/675, Mat. A
373 Inv. Nr. 1075 MS. 6, A. 8, Qm. U/662, Mat. G, *
374 Inv. Nr. 983 MS. 6, A. 8, Qm. S/656, Mat. F
375 Inv. Nr. 898 OS. 4, A. 7, Qm. K/651, FNr. 10, Mat. A
376 Inv. Nr. 766 OS. 15D, A. 6, Qm. W/642, FNr. A 397, Mat. F, *
377 Inv. Nr. 703 OS. 16, A. 6, Qm. T/638, FNr. A 303, Mat. A
378 Inv. Nr. 909 OS. 17, A. 7, Qm. V/651, FNr. A 181, Mat. A,*
379 Inv. Nr. 1986 MS. 5, A. 11, Qm. W/691, Mat. A
380 Inv. Nr. 1090 MS. 5, A. 8, Qm. U/663, Mat. A
381 Inv. Nr. 1035 MS. 5, A. 8, Qm. K/660, Mat. A
382 Inv. Nr. 842 OS. 13, A. 7, Qm. S/647, FNr. 14, Mat. A
383 Inv. Nr. 961 MS. 5, A. 8, Qm. L/655, Mat. A
384 Inv. Nr. 958 OS. 4, A. 7, Qm. X/654, Mat. A

Tafel 25

385 Inv. Nr. 1170 MS. 5, A. 9, Qm. K/669, Mat. F, *
386 Inv. Nr. 1246 MS. 5, A. 9, Qm. L/674, Mat. A
387 Inv. Nr. 765 OS. 15D, A. 6, Qm. V/642, FNr. A 412, Mat. A
388 Inv. Nr. 829 OS. 12, A. 7, Qm. V/646, Mat. G
389 Inv. Nr. 1749 MS. 5, A. 10, Qm. W/676, FNr. A 2, Mat. L
390 Inv. Nr. 1778 MS. 5, A. 10, Qm. V/678, Mat. G
391 Inv. Nr. 661 OS. 8, A. 6, Qm. W/635, FNr. A 96, Mat. D, *
392 Inv. Nr. 1163 OS. 4, A. 9, Qm. S/668, Mat. A

Tafel 26

393 Inv. Nr. 675 OS. 12, A. 6, Qm. V/636, FNr. A 161, Mat. A, **
394 Inv. Nr. 732 OS. 3, A. 6, Qm. S/640, FNr. 2, Mat. H, *
395 Inv. Nr. 1167 OS. 4, A. 9, Qm. W/668, Mat. A, **
396 Inv. Nr. 937 OS. 3, A. 7, Qm. R/653, FNr. A 10, Mat. H
397 Inv. Nr. 661 OS. 4, A. 6, Qm. W/635, FNr. A 20, Mat. A
398 Inv. Nr. 1153 OS. 3, A. 9, Qm. X/667, Mat. A
399 Inv. Nr. 921 OS. 3, A. 7, Qm. R/652, Mat. A
400 Inv. Nr. 1016 OS. 4, A. 8, Qm. V/658, Mat. A
401 Inv. Nr. 721 OS. 7, A. 6, Qm. W/639, FNr. 12, Mat. A
402 Inv. Nr. 1002 OS. 3, A. 8, Qm. W/657, Mat. D
403 Inv. Nr. 1211 OS. 3, A. 9, Qm. V/671, Mat. G
404 Inv. Nr. 673 OS. 13, A. 6, Qm. T/636, FNr. A 220, Mat. D
405 Inv. Nr. 1090 OS. 3, A. 8, Qm. U/663, Mat. A

Tafel 27

406 Inv. Nr. 1029 OS. 3, A. 8, Qm. T/659, Mat. G
407 Inv. Nr. 844 OS. 8, A. 7, Qm. U/647, Mat. G
408 Inv. Nr. 1075 OS. 3, A. 8, Qm. U/662, Mat. M, **

409 Inv. Nr. 1164 OS. 3, A. 9, Qm. T/668, Mat. M
410 Inv. Nr. 1017 OS. 3, A. 8, Qm. W/658, Mat. A
411 Inv. Nr. 986 OS. 3, A. 8, Qm. V/656, Mat. A
412 Inv. Nr. 735 OS. 11, A. 6, Qm. V/640, FNr. A 259, Mat. C
413 Inv. Nr. 750 OS. 14, A. 6, Qm. V/641, FNr. A 355, Mat. E, **
414 Inv. Nr. 1820 OS. 3, A. 10, Qm. R/681, Mat. H
415 Inv. Nr. 1224 OS. 3, A. 9, Qm. T/672, Mat. A
416 Inv. Nr. 1045 OS. 3, A. 8, Qm. U/660, Mat. A, **
417 Inv. Nr. 1031 OS. 4, A. 8, Qm. V/659, Mat. A

Tafel 28

418 Inv. Nr. 1750 OS. 26 = OS. 3, A. 10, Qm. X/676, Mat. H
419 Inv. Nr. 1729 OS. 3, A. 10, Qm. R/675, Mat. A
420 Inv. Nr. 981 OS. 3, A. 8, Qm. Q/656, Mat. A
421 Inv. Nr. 1121 OS. 3, A. 9, Qm. V/665, Mat. G
422 Inv. Nr. 909 OS. 0, A. 7, Qm. V/651, FNr. A 13, Mat. A
423 Inv. Nr. 721 OS. 1, A. 6, Qm. W/639, FNr. 7, Mat. G
424 Inv. Nr. 983 OS. 1, A. 8, Qm. S/656, FNr. A 32, Mat. H
425 Inv. Nr. 1000 OS. 1, A. 8, Qm. U/657, FNr. A 15, Mat. H
426 Inv. Nr. 764 OS. 3, A. 6, Qm. U/642, FNr. A 48, Mat. A
427 Inv. Nr. 958 OS. 1, A. 7, Qm. X/654, Mat. A, *
428 Inv. Nr. 941 OS. 0, A. 7, Qm. V/653, FNr. A 15, Mat. I
429 Inv. Nr. 1138 OS. 2a, A. 9, Qm. X/666, Mat. A
430 Inv. Nr. 845 OS. 1, A. 7, Qm. V/647, Mat. H
431 Inv. Nr. 673 OS. 0, A. 6, Qm. T/636, FNr. A 14, Mat. K
432 Inv. Nr. 941 OS. 0, A. 7, Qm. V/653, FNr. A 10, Mat. H
433 Inv. Nr. 911 OS. 2, A. 7, Qm. X/651, Mat. A
434 Inv. Nr. 829 OS. 0, A. 7, Qm. V/646, Mat. A
435 Inv. Nr. 862 OS. 1, A. 7, Qm. W/648, Mat. A
436 Inv. Nr. 1150 OS. 2, A. 9, Qm. U/667, Mat. A
437 Inv. Nr. 939 OS. 0, A. 7, Qm. T/653, FNr. A 1, Mat. H

Tafel 29

438 Inv. Nr. 939 OS. 0, A. 7, Qm. T/653, FNr. A 2, Mat. A
439 Inv. Nr. 1077 OS. 2, A. 8, Qm. Q/662, Mat. G
440 Inv. Nr. 907 OS. 3, A. 7, Qm. T/651, FNr. A 48, Mat. A
441 Inv. Nr. 705 OS. 2, A. 6, Qm. V/638, FNr. A 25, Mat. A
442 Inv. Nr. 1001 OS. 1, A. 8, Qm. V/657, FNr. A 27, Mat. D, *
443 Inv. Nr. 861 OS. 4, A. 7, Qm. V/648, Mat. A
444 Inv. Nr. 923 OS. 1, A. 7, Qm. T/652, FNr. A 33, Mat. G
445 Inv. Nr. 924 OS. 8, A. 7, Qm. U/652, FNr. A 83, Mat. D
446 Inv. Nr. 972 OS. 0/1, A. 8, Qm. W/655, FNr. A 10, Mat. A
447 Inv. Nr. 971 OS. 2, A. 8, Qm. V/655, Mat. G
448 Inv. Nr. 905 OS. 0, A. 7, Qm. R/651, FNr. A 1, Mat. G
449 Inv. Nr. 910 OS. 9, A. 7, Qm. W/651, FNr. A 98, Mat. A
450 Inv. Nr. 843 OS. 1, A. 7, Qm. T/647, Mat. D
451 Inv. Nr. 735 OS. 1, A. 6, Qm. V/640, FNr. A 20, Mat. G
452 Inv. Nr. 844 OS. 4, A. 7, Qm. U/647, Mat. A
453 Inv. Nr. 842 OS. 1, A. 7, Qm. S/647, Mat. G
454 Inv. Nr. 735 OS. 7, A. 6, Qm. V/640, FNr. A 150, Mat. G
455 Inv. Nr. 865 OS. 2, A. 7, Qm. J/649, Mat. G
456 Inv. Nr. 892 OS. 0, A. 7, Qm. U/650, Mat. ?
457 Inv. Nr. 973, 1 OS. 1, A. 8, Qm. X/655, Mat. M, **
458 Inv. Nr. 909 OS. 11, A. 7, Qm. V/651, FNr. A 121, Mat. I
459 Inv. Nr. 1083 OS. 2, A. 8, Qm. N/663, Mat. M

Tafel 31

460 Inv. Nr. 661 OS. 1, A. 6, Qm. W/635, FNr. A 4, Mat. E
461 Inv. Nr. 830 OS. 0, A. 7, Qm. W/646, Mat. A
462 Inv. Nr. 705 OS. 0, A. 6, Qm. V/638, FNr. A 8, Mat. A
463 Inv. Nr. 1047 OS. 2, A. 8, Qm. W/660, Mat. D, *
464 Inv. Nr. 997 OS. 1, A. 8, Qm. R/657, Mat. A, *
465 Inv. Nr. 970 OS. 2, A. 8, Qm. U/655, Mat. E, **

466 Inv. Nr. 1062 OS. 2, A. 8, Qm. W/661, Mat. A
467 Inv. Nr. 1076 OS. 2, A. 8, Qm. V/662, Mat. A, *
468 Inv. Nr. 1167 OS. 2, A. 9, Qm. W/668, Mat. A
469 Inv. Nr. 1050 OS. 2, A. 8, Qm. K/661, Mat. A
470 Inv. Nr. 1121 OS. 1 0. 2, A. 9, Qm. V/665, Mat. F
471 Inv. Nr. 973-1108 OS, A. 8, Qm. X/655-665, Mat. A
472 Inv. Nr. 944-958 OS, A. 7, Qm. J-X/654, Mat. A (Wassergraben)
473 Inv. Nr. 1136 OS, A. 9, Qm. V/666, Mat. A
474 Inv. Nr. 944-958 OS, A. 7, Qm. J-X/654, Mat. A (Wassergraben)
475 Inv. Nr. 1724 OS, A. 10, Qm. M/675, Mat. H
476 Inv. Nr. 1254 OS IVa, A. 9, Qm. T/674, Mat. F, *
477 (Katalognummer nicht vergeben)

Tafel 32

478 Inv. Nr. 433 OS, A. 4, Qm. S/620, Mat. D
479 Inv. Nr. 1047 MS. 6, A. 8, Qm. W/660, Mat. E
480 Inv. Nr. 1732 MS. 5, A. 10, Qm. U/675, Mat. Quarzit
481 Inv. Nr. 1020 MS. 5, A. 8, Qm. K/659, Mat. G
482 Inv. Nr. 655 MS. 10a, A. 6, Qm. Q/635, Mat. A
483 Inv. Nr. 831 OS. 10-6, A. 7, Qm. X/646, Mat. G
484 Inv. Nr. 228 US, A. 2, Qm. K/609, Mat. Eklogit
485 Inv. Nr. 444 OS, A. 4, Qm. O/621, Mat. D
486 Inv. Nr. 1728 + 1729 MS. 7, A. 10, Qm. Q-R/675, Mat. H
487 Inv. Nr. 1272 US, A. 16, Qm. U/594, Mat. H
488 Inv. Nr. 960 MS. 6, A. 8, Qm. K/655, Mat. K
489 Inv. Nr. 94 OS, A. 1, Qm. Q/602, Mat. Schiefer
490 Inv. Nr. 602 OS, A. 5, Qm. X/631, Mat. Glimmerschiefer
491 Inv. Nr. 467a, OS, A. 4, Qm. W/622, Mat. Rötöl
492 Inv. Nr. 1945, MS. 7, A. 11, Qm. P/689, Mat. Kalk
493 Inv. Nr. 523 OS, A. 5, Qm. T/626, Mat. E

Tafel 33

494 Inv. Nr. 76 OS, A. 1, Qm. N/602
495 Inv. Nr. 1555 OS, A. 17, Qm. H/575

Tafel 34

496 Inv. Nr. 1259-1397 OS, A. 16
497 Inv. Nr. 64 US, A. 1, Qm. P/600
498 Inv. Nr. 1787 MS. 8, A. 10, Qm. P/679
499 Inv. Nr. 18 US, A. 1, Qm. L/597
500 Inv. Nr. 1839-1840 MS. 7, A. 10, Qm. U-V/682
501 Inv. Nr. 1937 MS. 6, A. 11, Qm. W/688
502 Inv. Nr. 1346 US-20, A. 16, Qm. S/589
503 Inv. Nr. 1229 MS. 6, A. 9, Qm. J/673

Tafel 35

504 Inv. Nr. 1151 MS. 7, A. 9, Qm. V/667
505 Inv. Nr. 926 OS. 12, A. 7, Qm. W/652 (?)
506 (verschollen)
507 (verschollen)
508 Inv. Nr. 972 MS. 6, A. 8, Qm. W/655
509 Inv. Nr. 936 OS. 10, A. 7, Qm. Q/653
510 Inv. Nr. 177 US, A. 3, Qm. Q/606
511 Inv. Nr. 465 MS, A. 4, Qm. U/622
490 (s. Taf. 32, 490)
489 (s. Taf. 32, 489)
512 Inv. Nr. 34 MS, A. 1, Qm. N/598
492 (s. Taf. 32, 492)
493 (s. Taf. 32, 493)

(Zusammenstellung Margrit Voss)

Abkürzungen

A.	Abschnitt	OSu	unterer Teil des oberen Schichtpakets (Cortailod, Ensembles 5a–7)
BDI	Breiten-Dicken-Index (Breite:Dicke)	PZ	Produktionszone
BHM	Bernisches Historisches Museum, Bern	Qm.	Quadratmeter
Breits.	Breitseite	Schmals.	Schmalseite
CAI	Cerchar-Abrasivity-Index	sek.	sekundär(e)
E	Ensemble	SGUF	Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel
Inv. Nr.	Inventarnummer	S–Kr	Schneidenkrümmung
LBI	Längen-Breiten-Index (Länge:Breite)	SLM	Schweizerisches Landesmuseum, Zürich
LDI	Längen-Dicken-Index (Länge:Dicke)	spez.	speziell(e)
max.	maximal(e)	US	unteres Schichtpaket (Cortailod, Ensembles 1 und 2)
MW	Mittelwert	VZ	Verbrauchszone
MS	mittleres Schichtpaket (Cortailod, Ensembles 3–5a)		
OS	oberes Schichtpaket (Cortailod, Ensembles 6–10)		
OSo	oberer Teil des oberen Schichtpakets (Cortailod, Ensembles 8–10)		

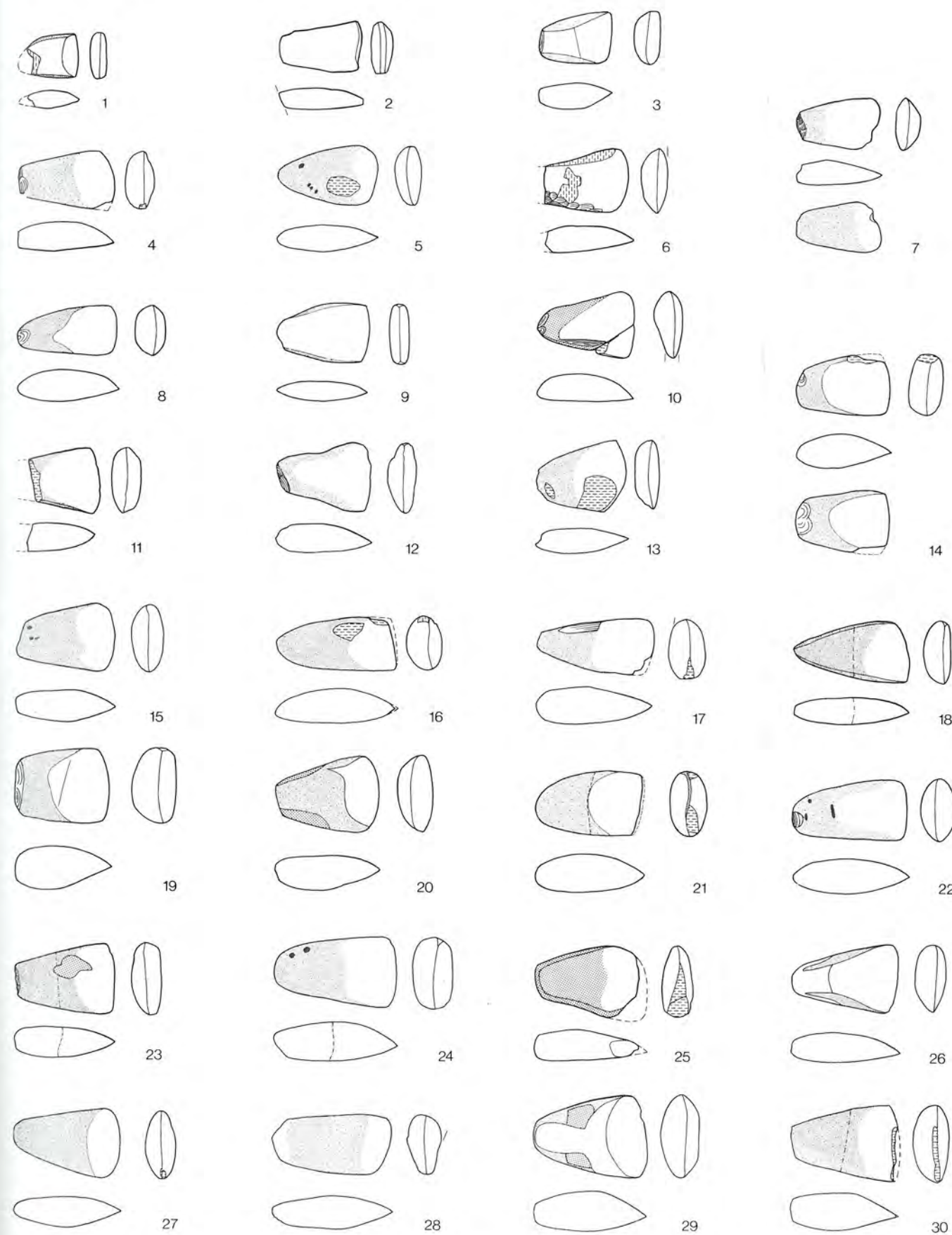
Tafeln

Massstab: Tafeln 1 bis 32 (Fundzeichnungen) 1:3
 Tafeln 33 bis 35 (Fotos) 1:2
 Tafeln 36 bis 40 (Verteilungspläne) 1:300
 Tafeln 41 und 42 (Verbreitungskarten) etwa 1:1,4 M

Inventarnummern und Fundlage der abgebildeten Artefakte s. S. 137 ff.

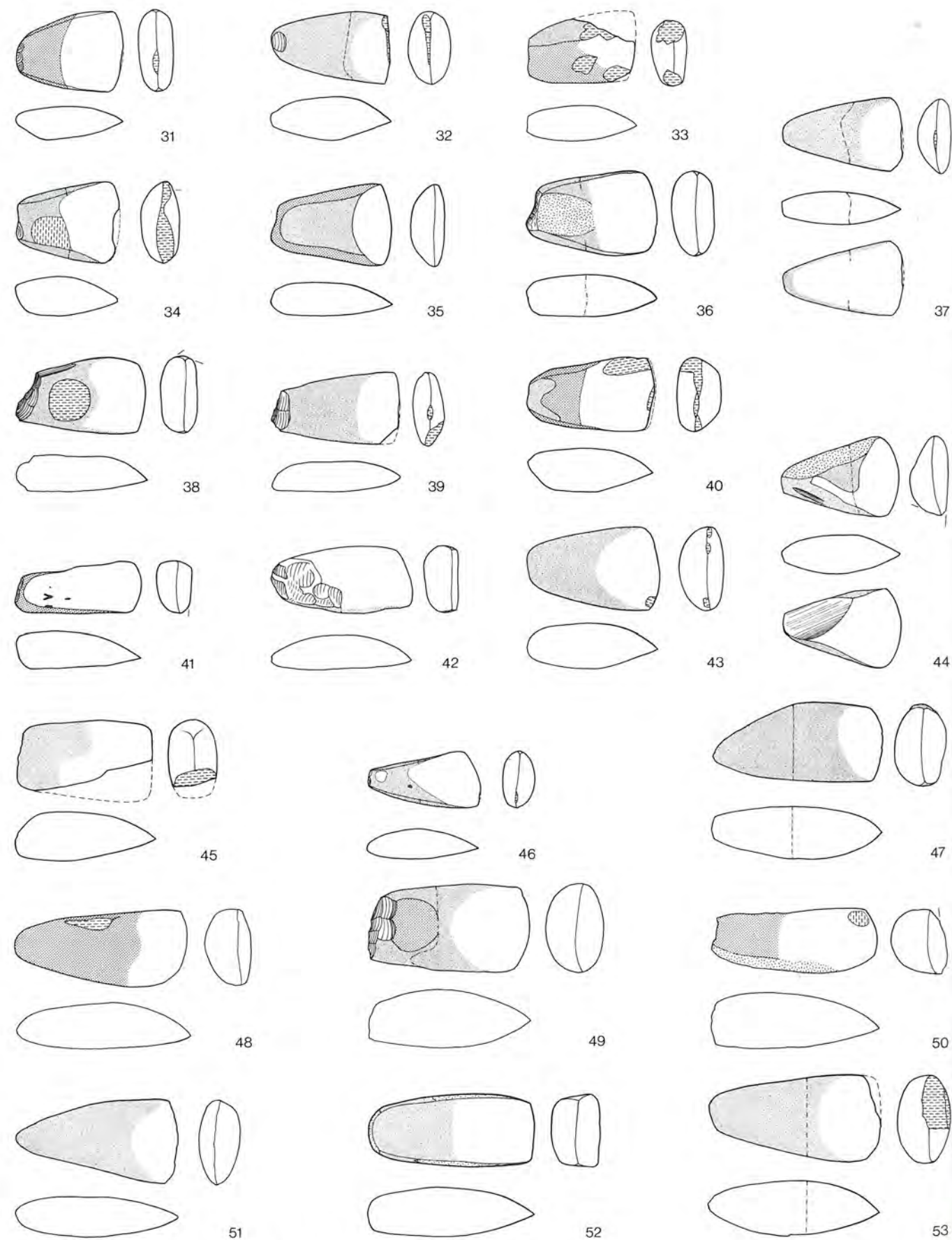
Signaturen der Fundzeichnungen (Oberflächenstrukturen, Bearbeitung) s. Abb. 6 und lose Beilage

US Kategorie A



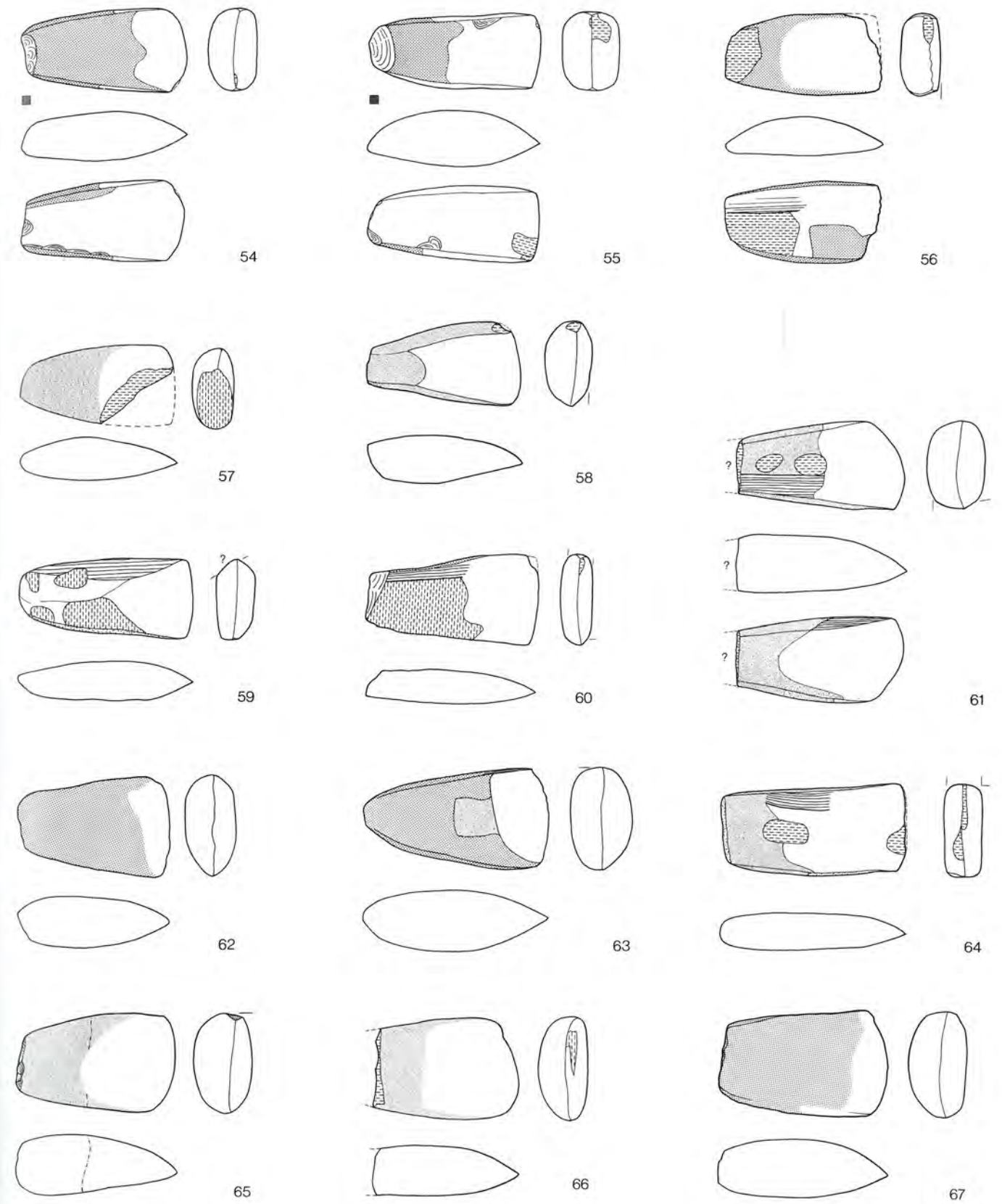
Tafel 1: Beilklingen, Schichtpaket US, Abschnitte 1–5 und 16. M. 1:3.

US Kategorie A

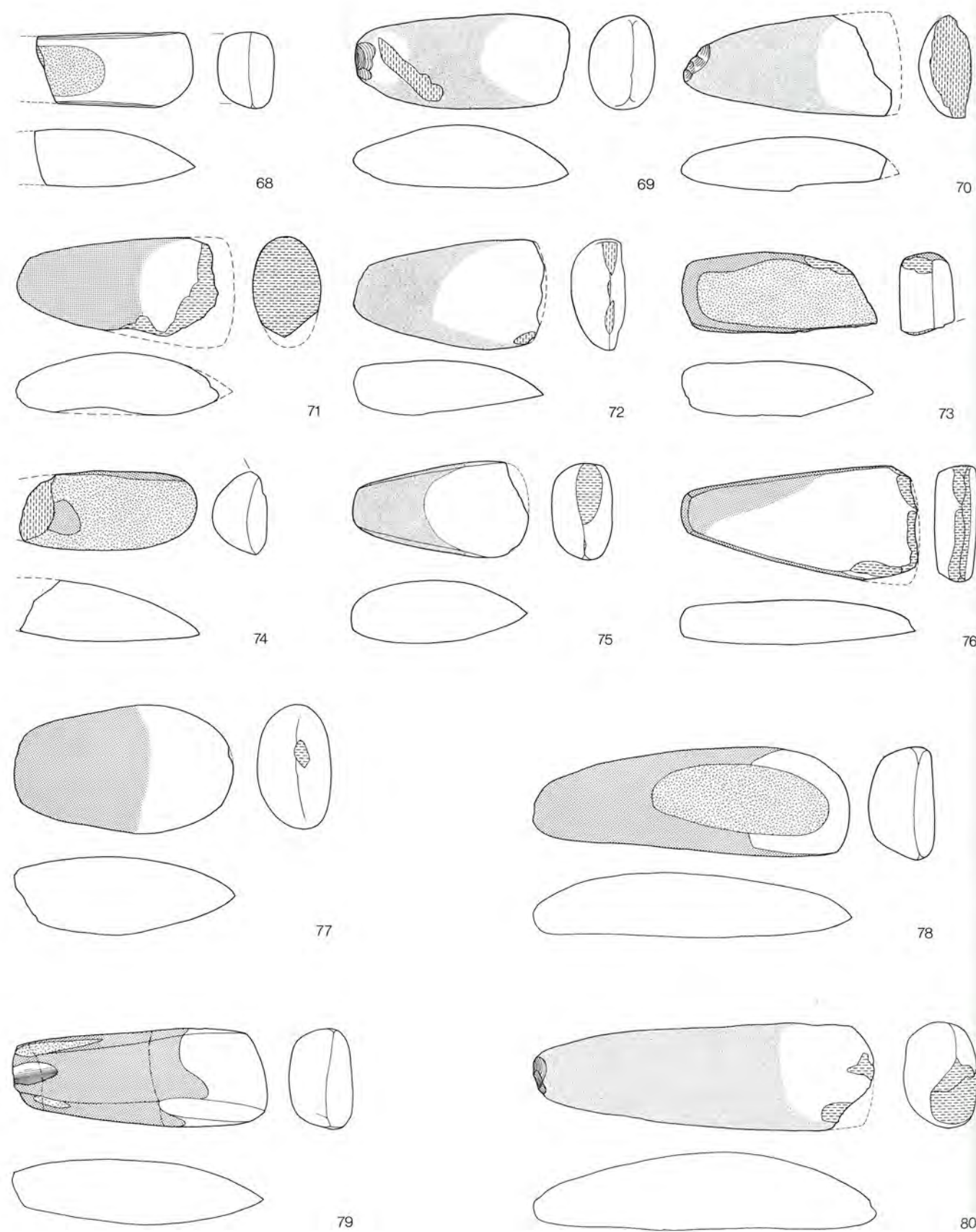


Tafel 2: Beilklingen, Schichtpaket US, Abschnitte 1-5 und 16. M. 1:3.

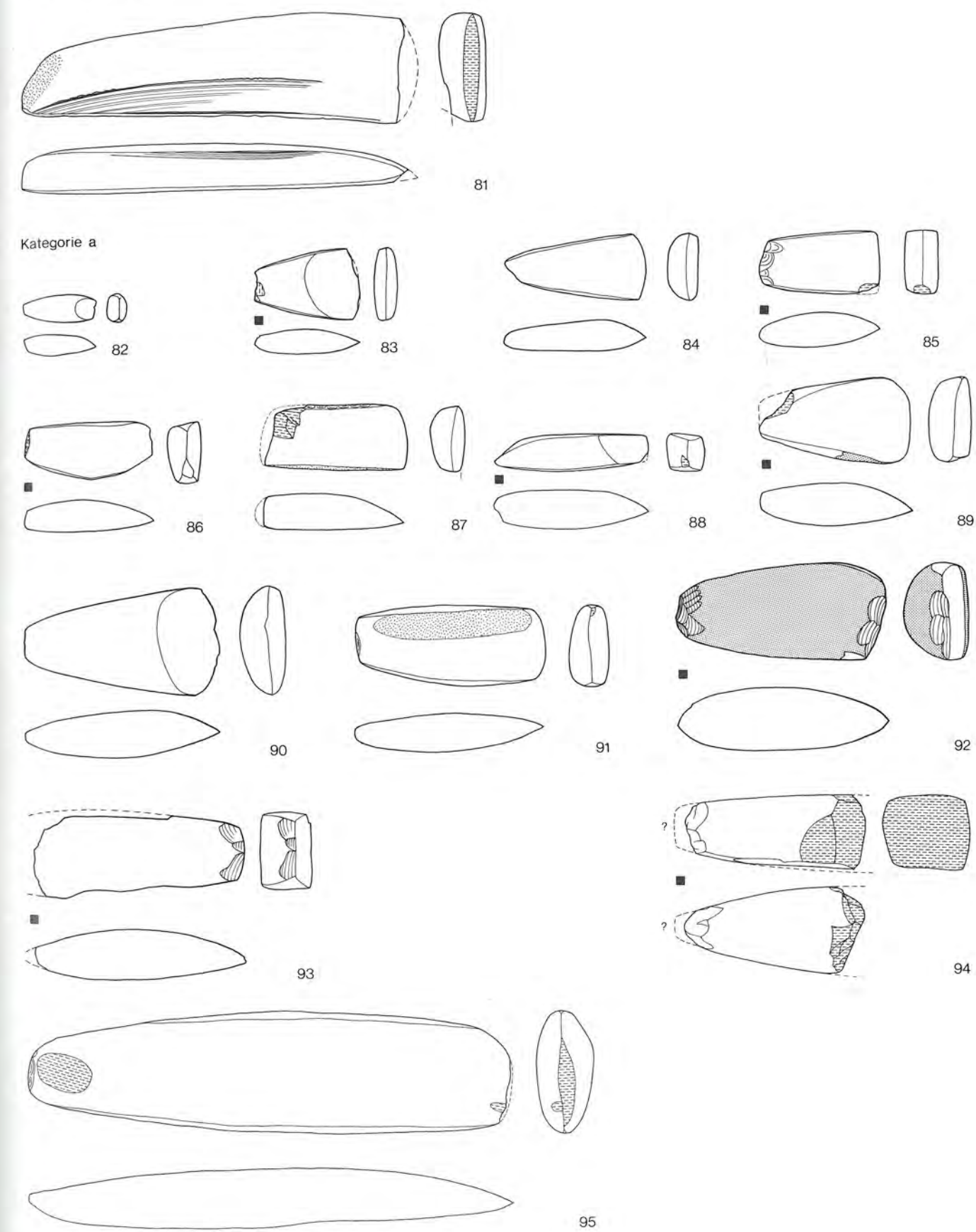
US Kategorie A



Tafel 3: Beilklingen, Schichtpaket US, Abschnitte 1-5 und 16. M. 1:3.

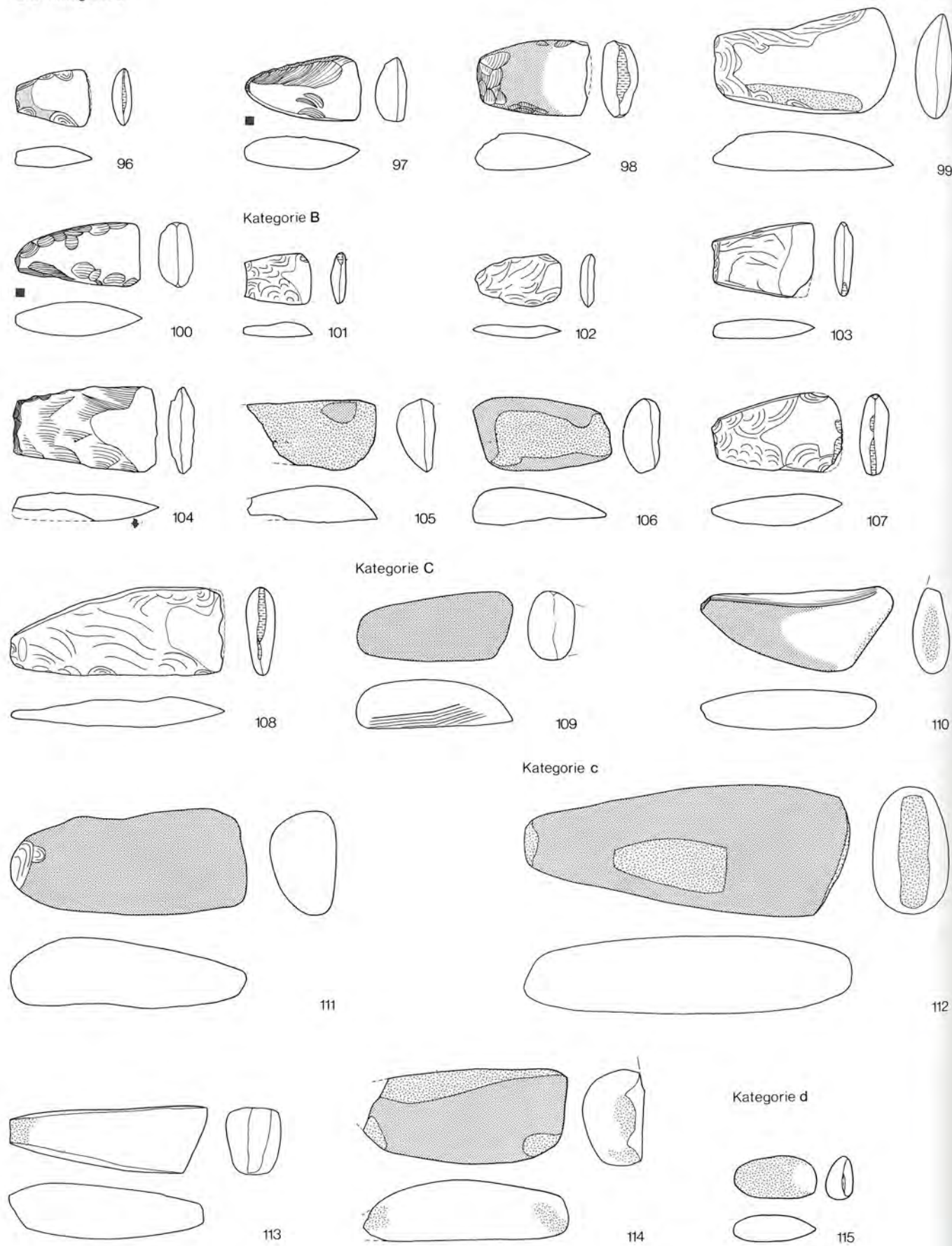


Tafel 4: Beilklingen, Schichtpaket US, Abschnitte 1-5 und 16. M. 1:3.



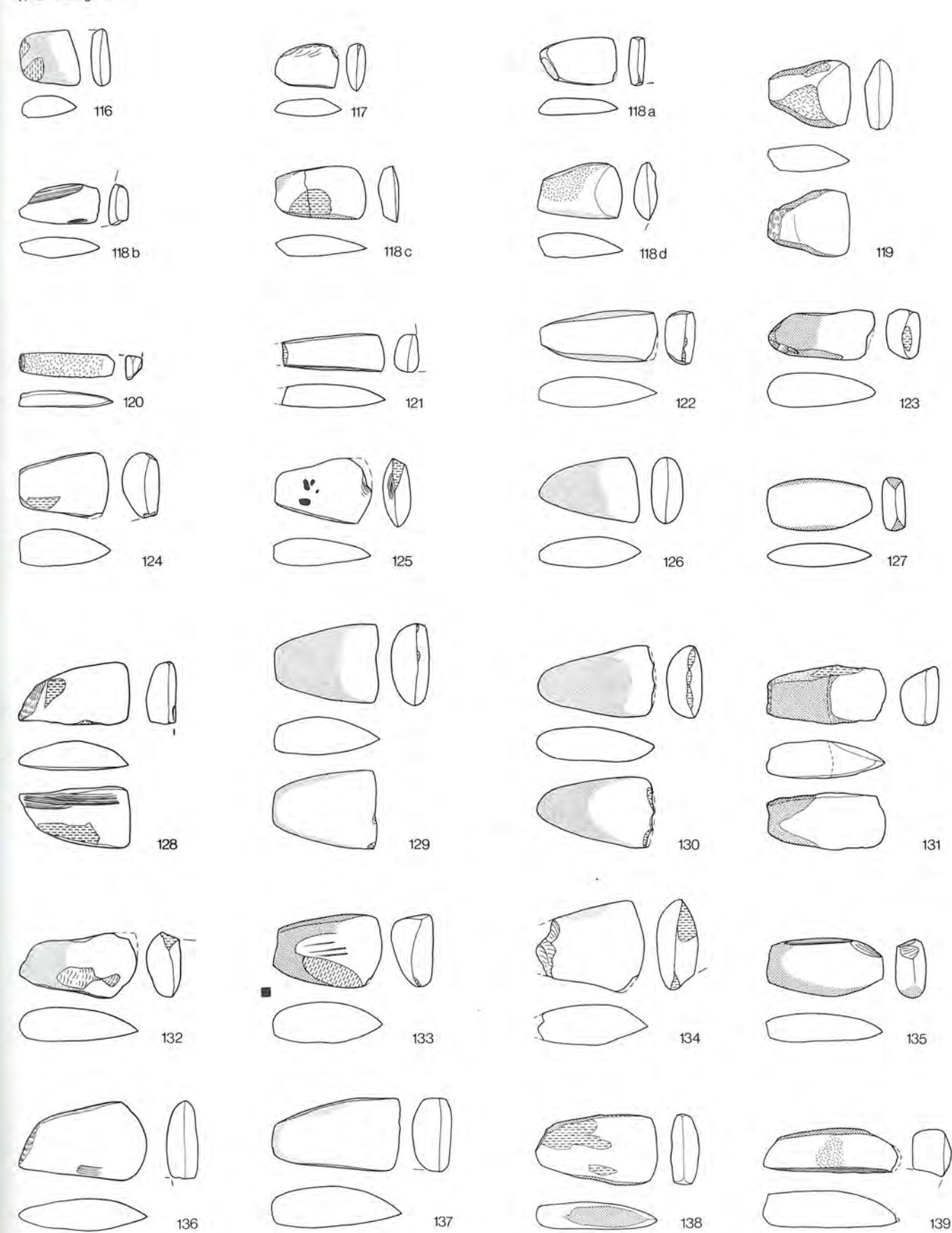
Tafel 5: Beilklingen, Schichtpaket US, Abschnitte 1-5 und 16. M. 1:3.

US Kategorie b

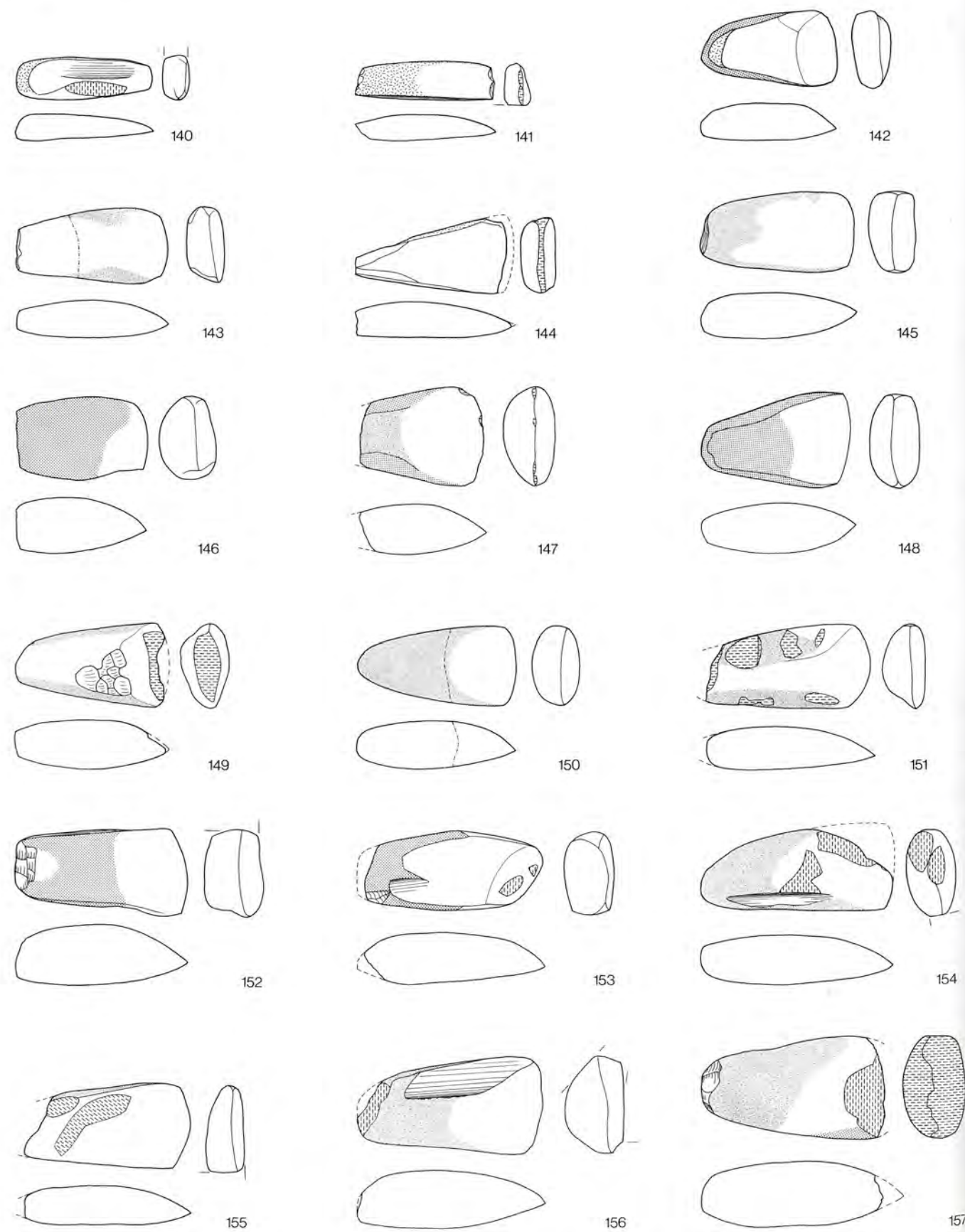


Tafel 6: Beilklingen, Schichtpaket US, Abschnitte 1-5 und 16. M. 1:3.

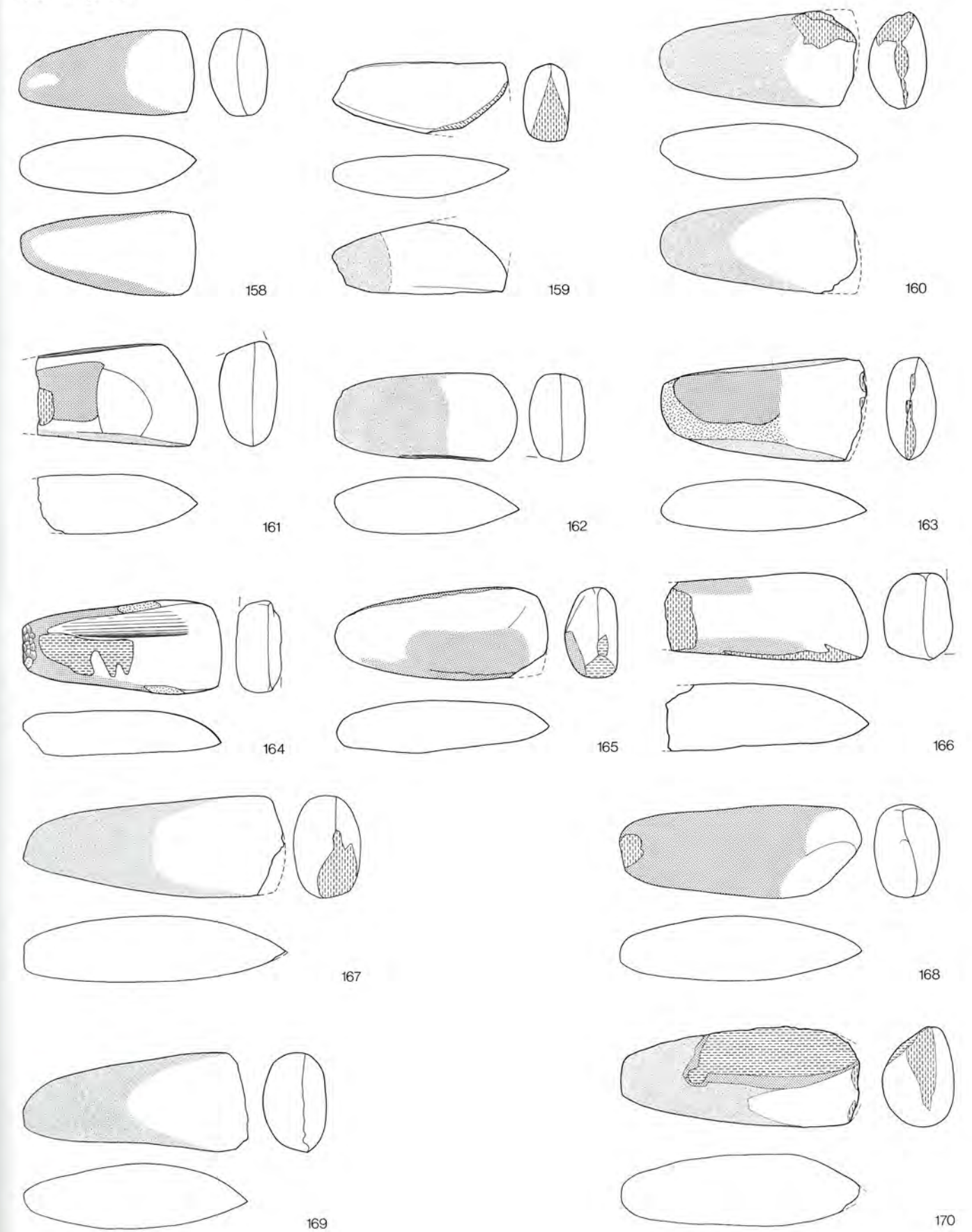
MS Kategorie A



Tafel 7: Beilklingen, Schichtpaket MS, Abschnitte 1-5. M. 1:3.

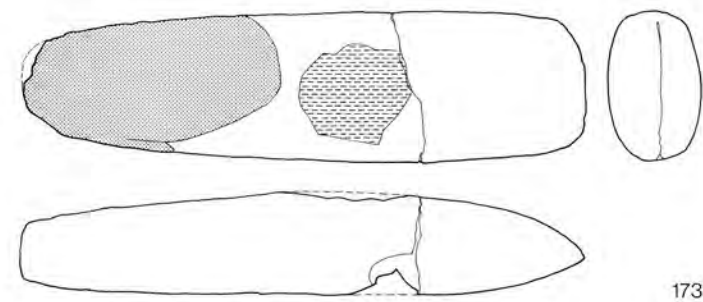
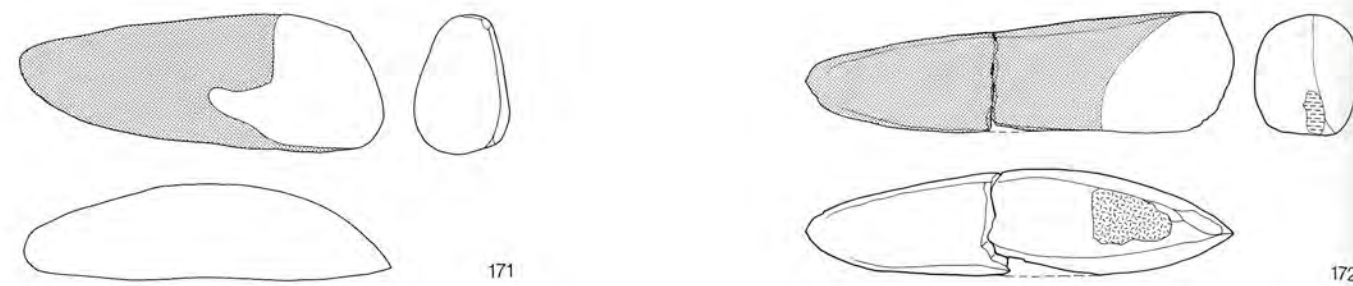


Tafel 8: Beilklingen, Schichtpaket MS, Abschnitte 1-5. M. 1:3.

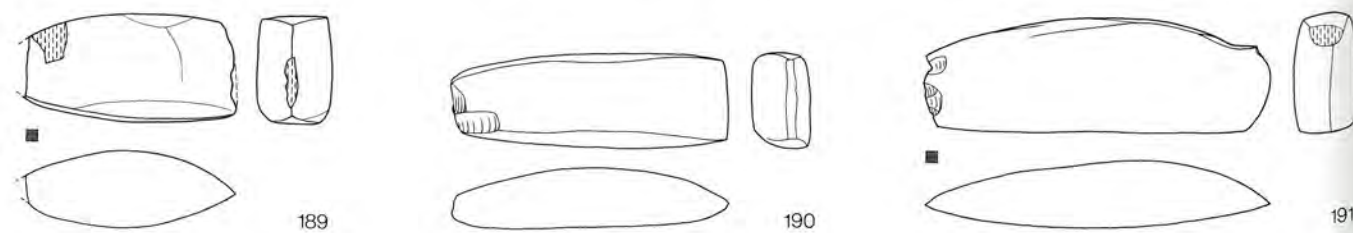
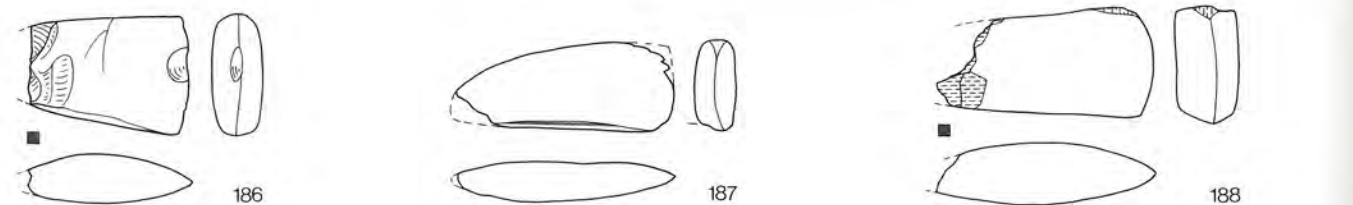
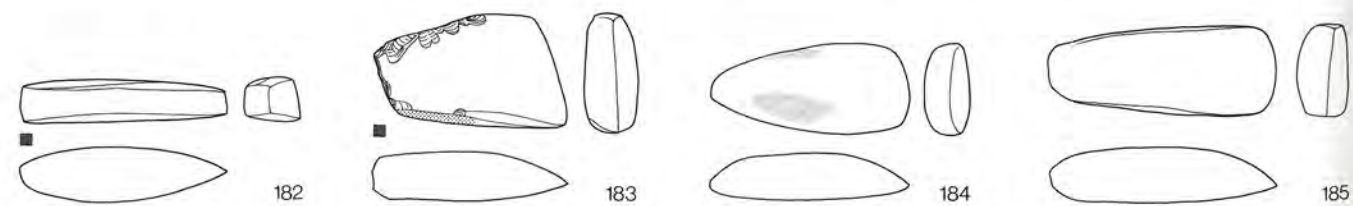
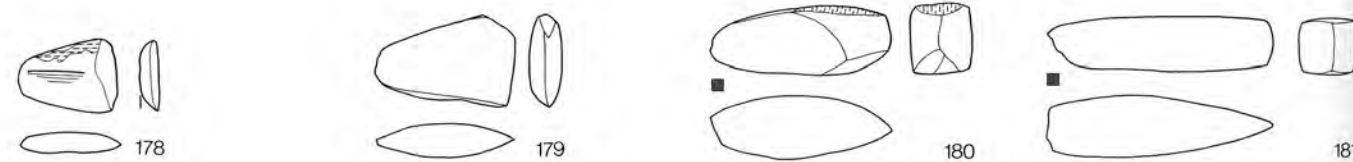


Tafel 9: Beilklingen, Schichtpaket MS, Abschnitte 1-5. M. 1:3.

MS Kategorie A

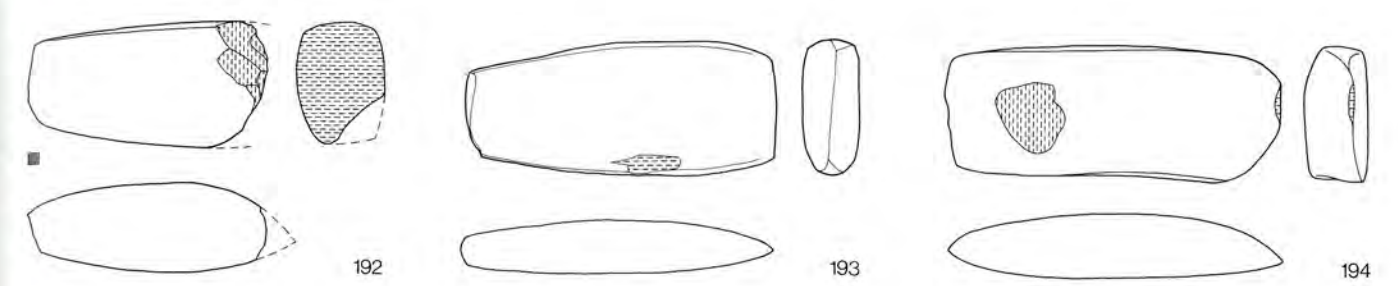


Kategorie a

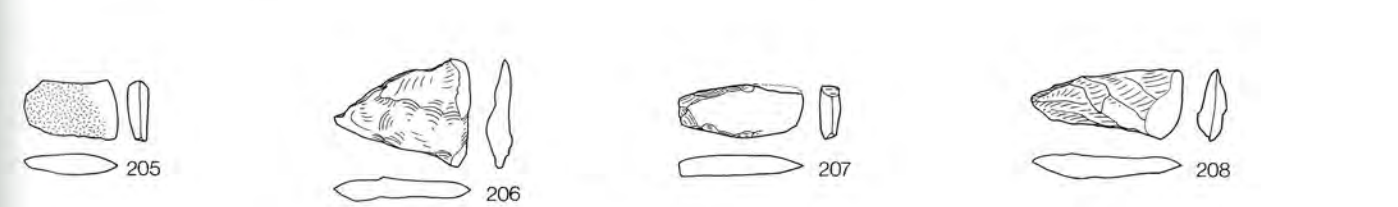
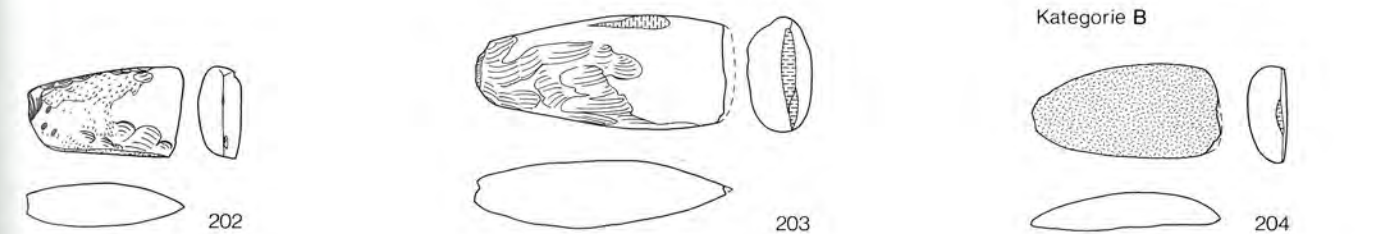
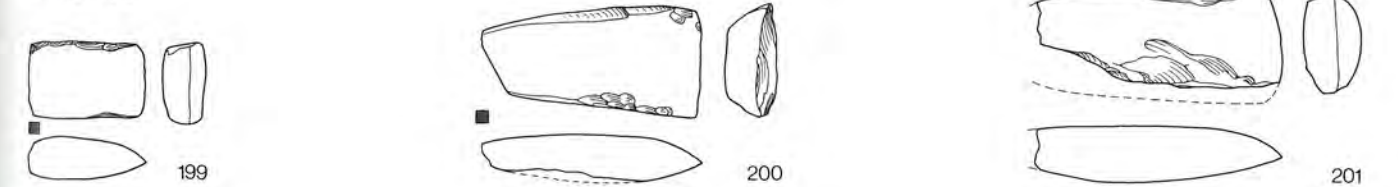


Tafel 10: Beilkniven, Schichtpaket MS, Abschnitte 1–5. M. 1:3.

MS Kategorie a

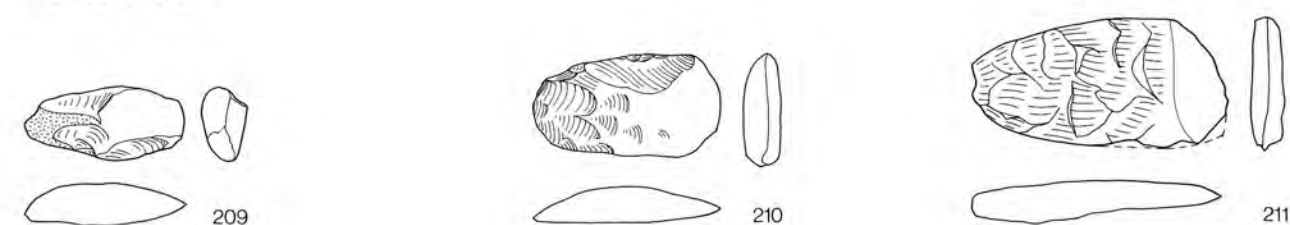


Kategorie b



Tafel 11: Beilkniven, Schichtpaket MS, Abschnitte 1–5. M. 1:3.

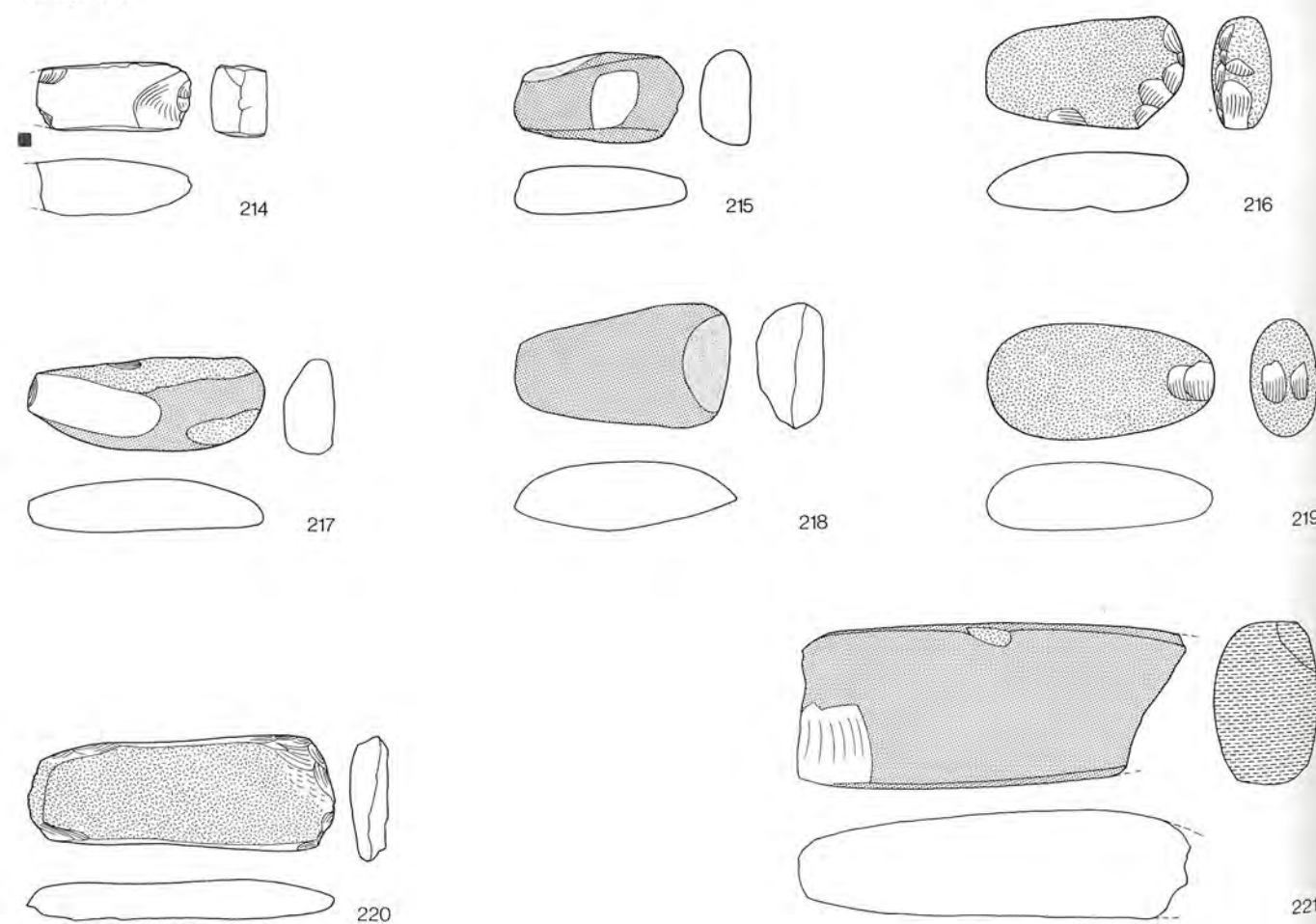
MS Kategorie B



Kategorie C

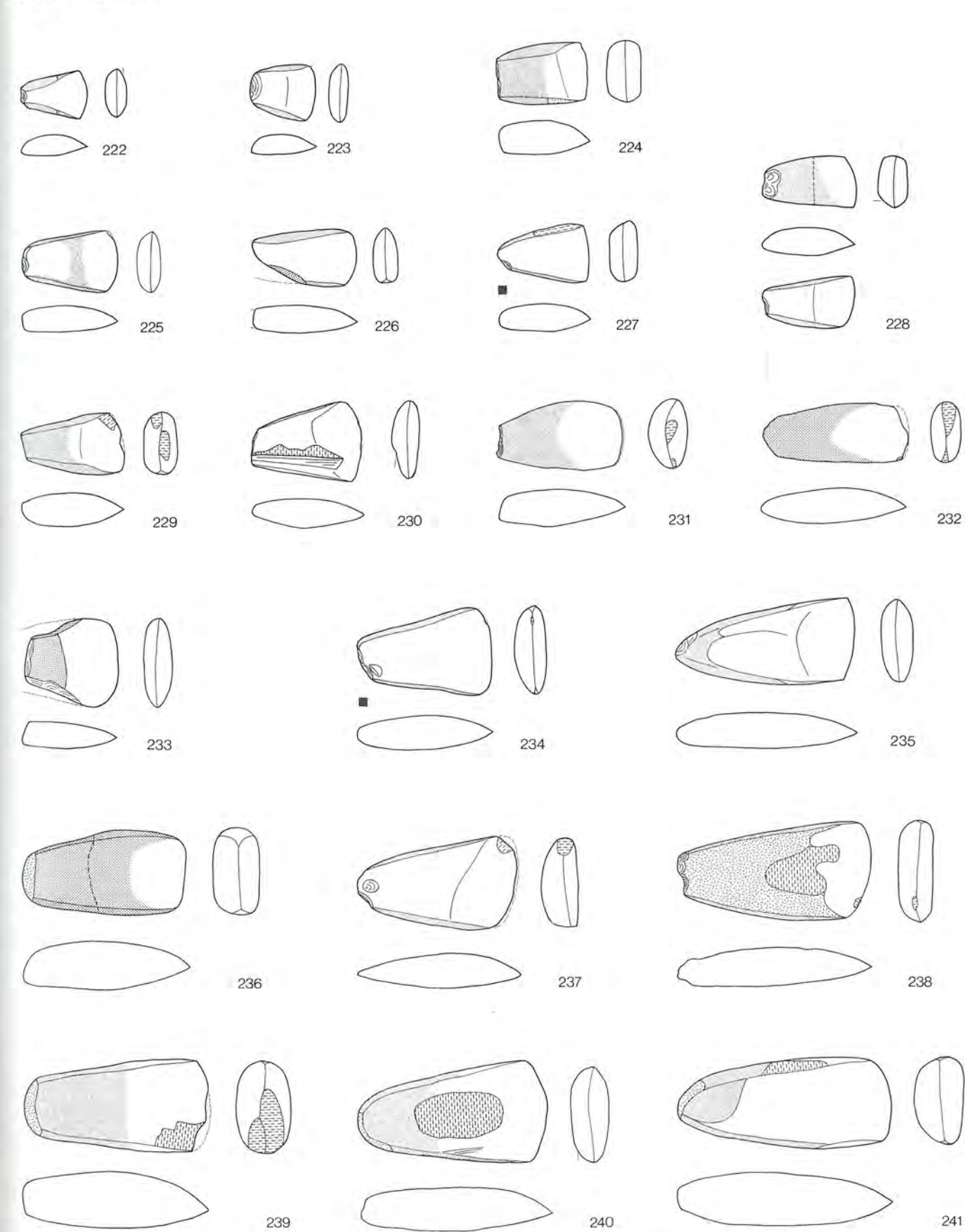


Kategorie c

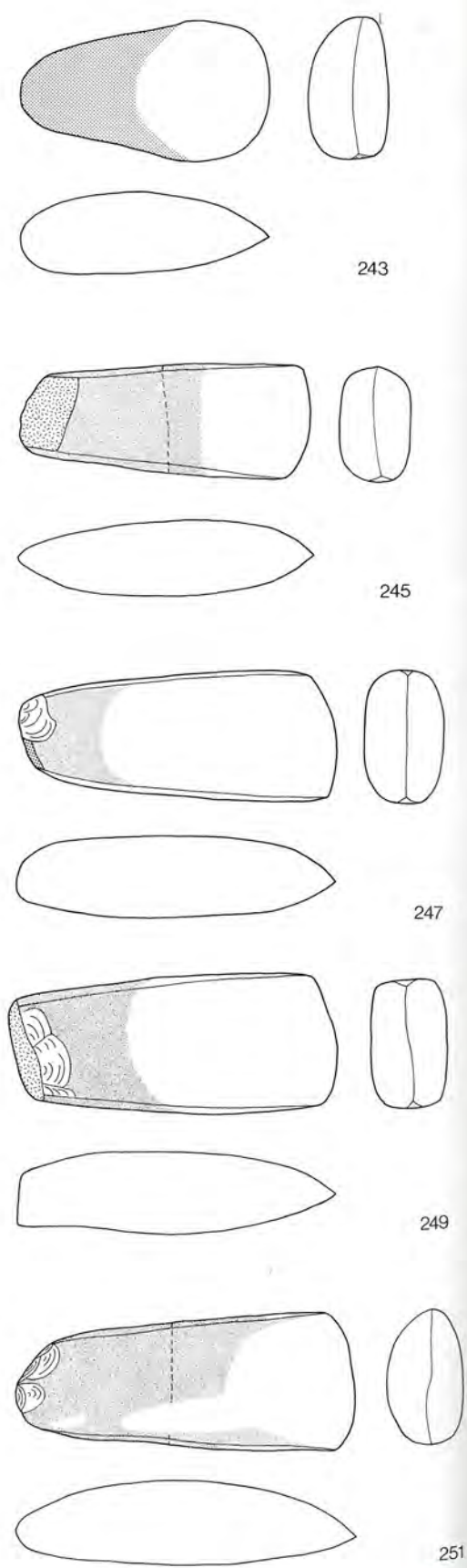
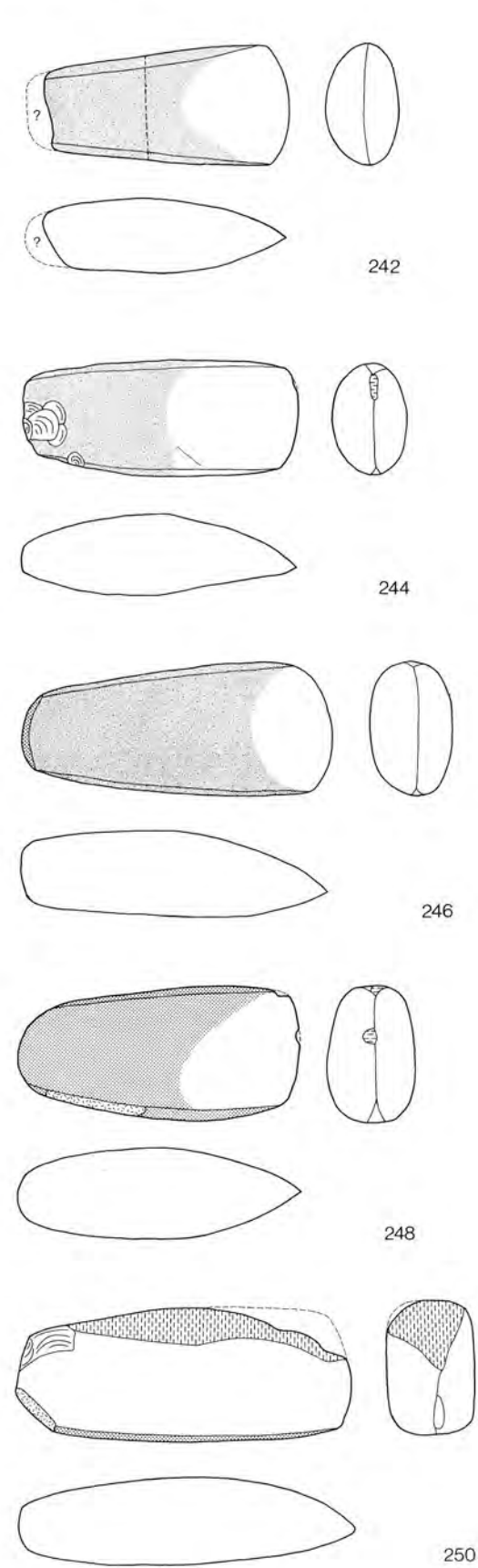


Tafel 12: Beilklingen, Schichtpaket MS, Abschnitte 1–5, M. 1:3.

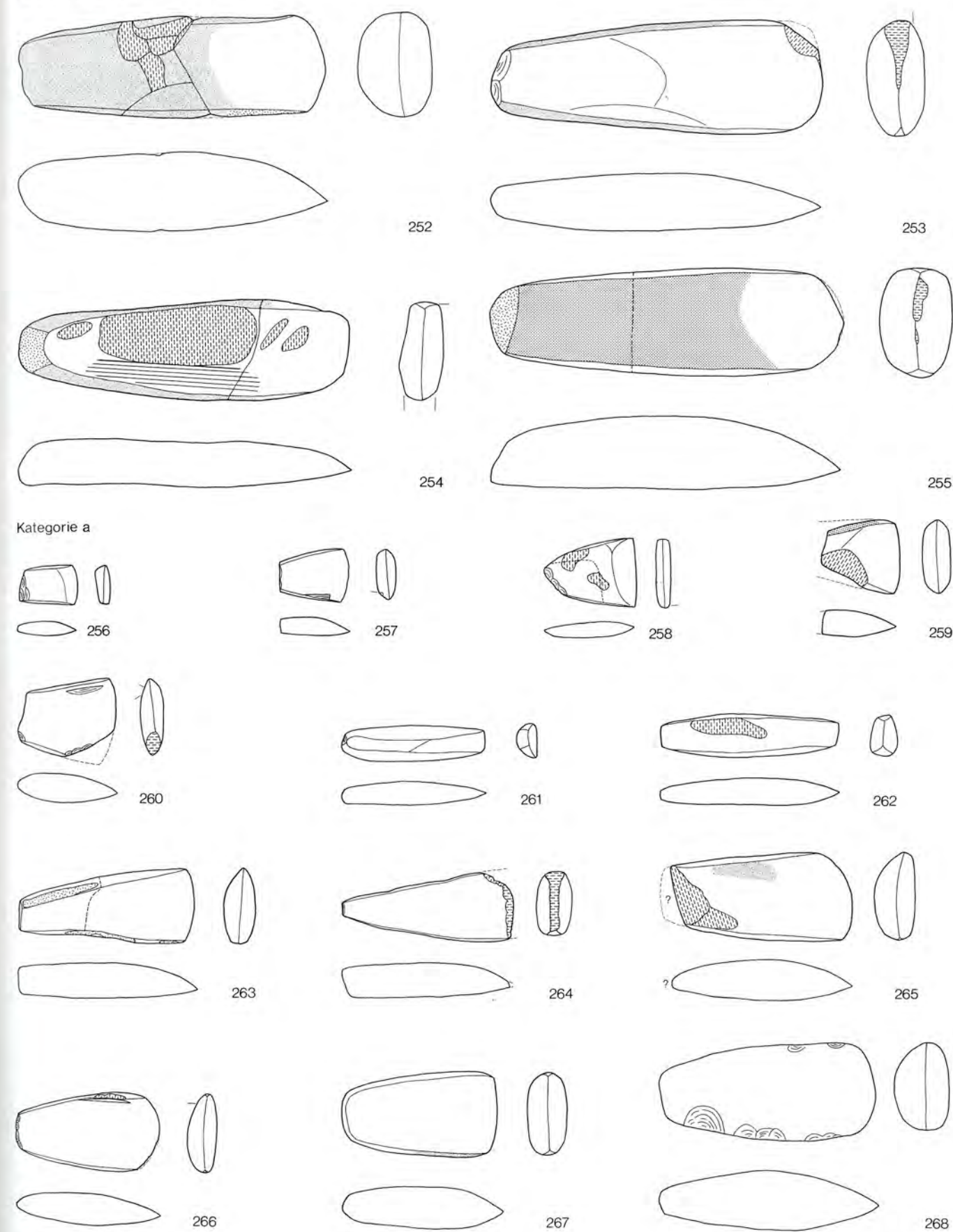
OSu Kategorie A



Tafel 13: Beilklingen, Schichtpaket OSu, Abschnitte 16–18, M. 1:3.

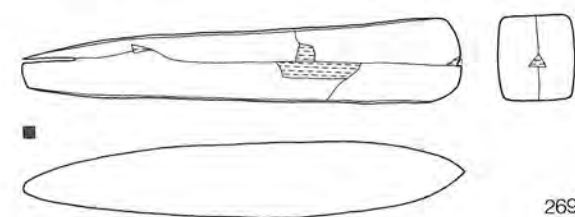


Tafel 14: Beilklingen, Schichtpaket OSu, Abschnitte 16-18. M. 1:3.

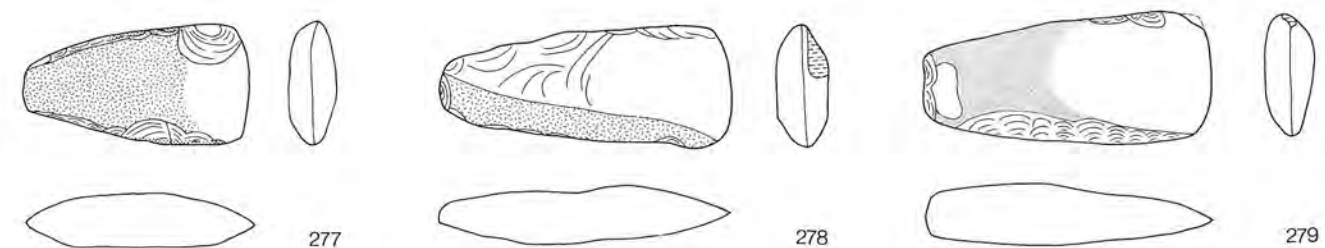
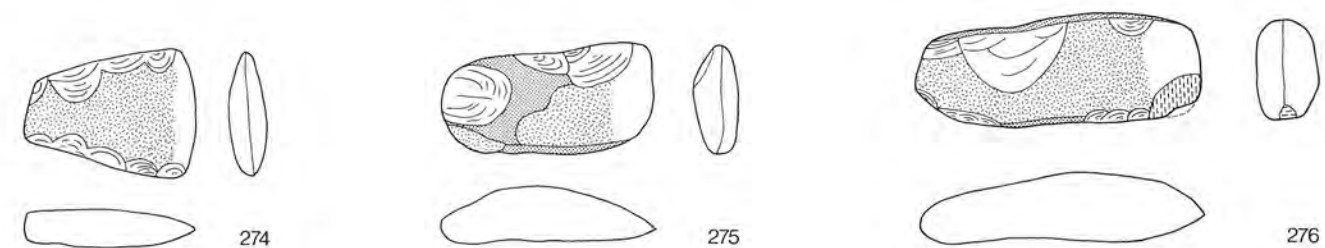
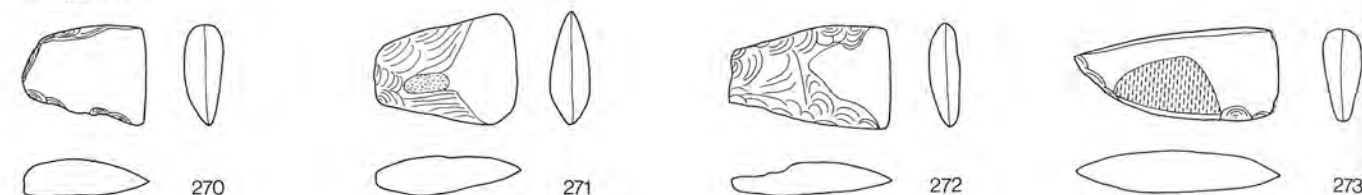


Tafel 15: Beilklingen, Schichtpaket OSu, Abschnitte 16-18. M. 1:3.

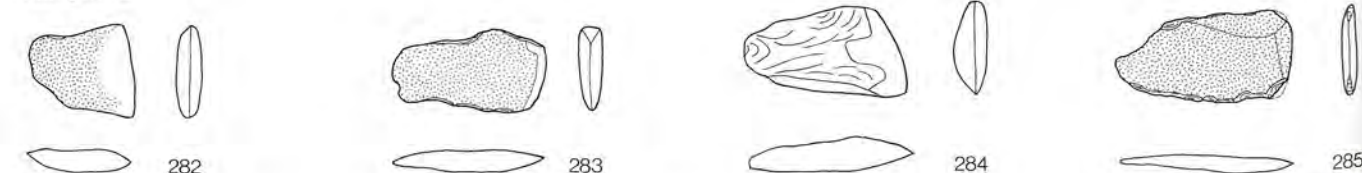
OSu Kategorie a



Kategorie b

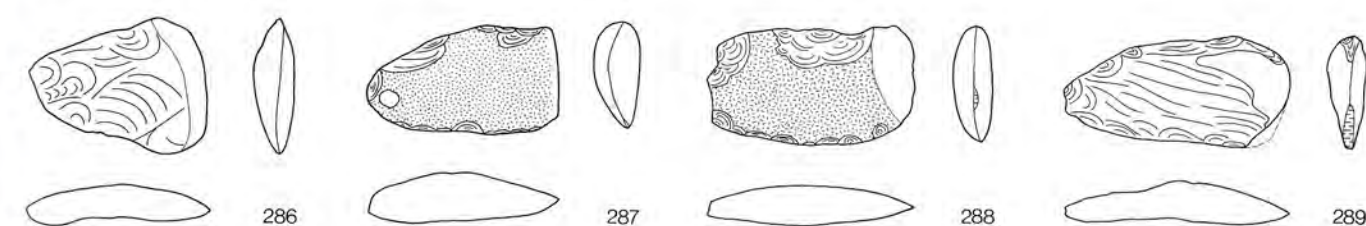


Kategorie B

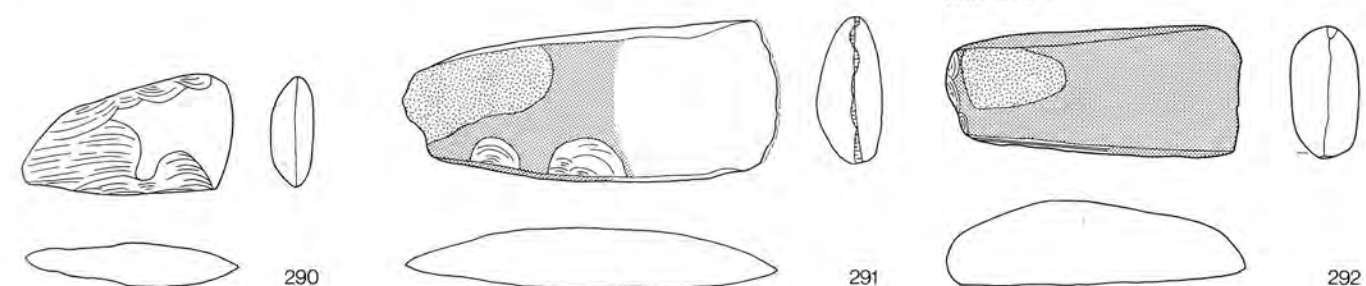


Tafel 16: Beilklingen, Schichtpaket OSu, Abschnitte 16–18. M. 1:3.

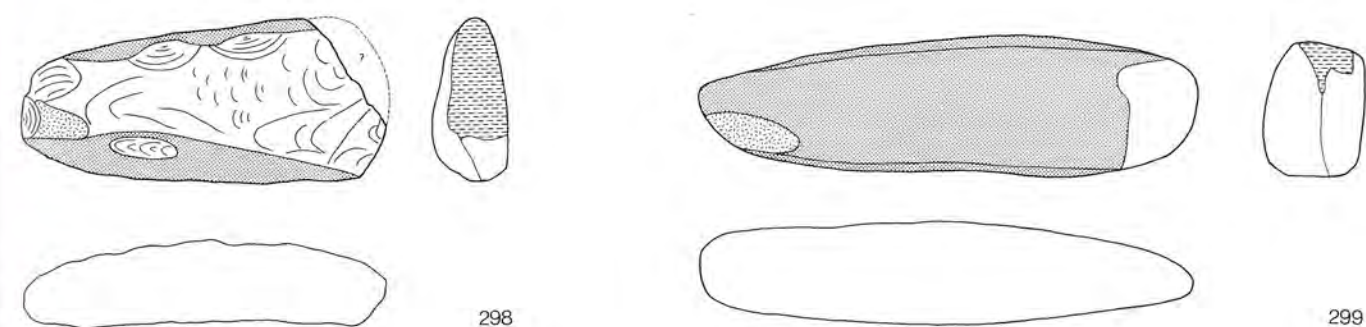
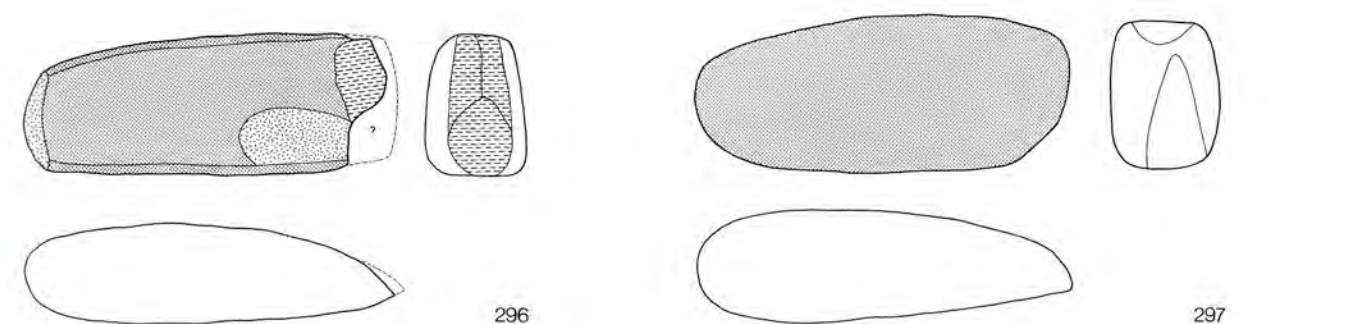
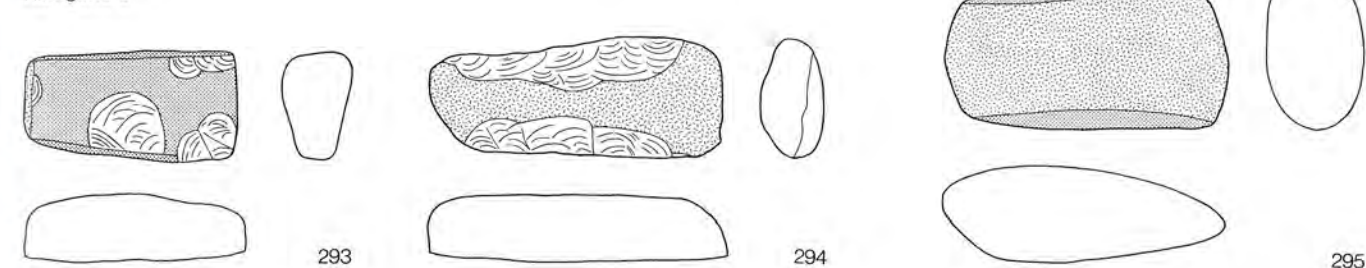
OSu Kategorie B



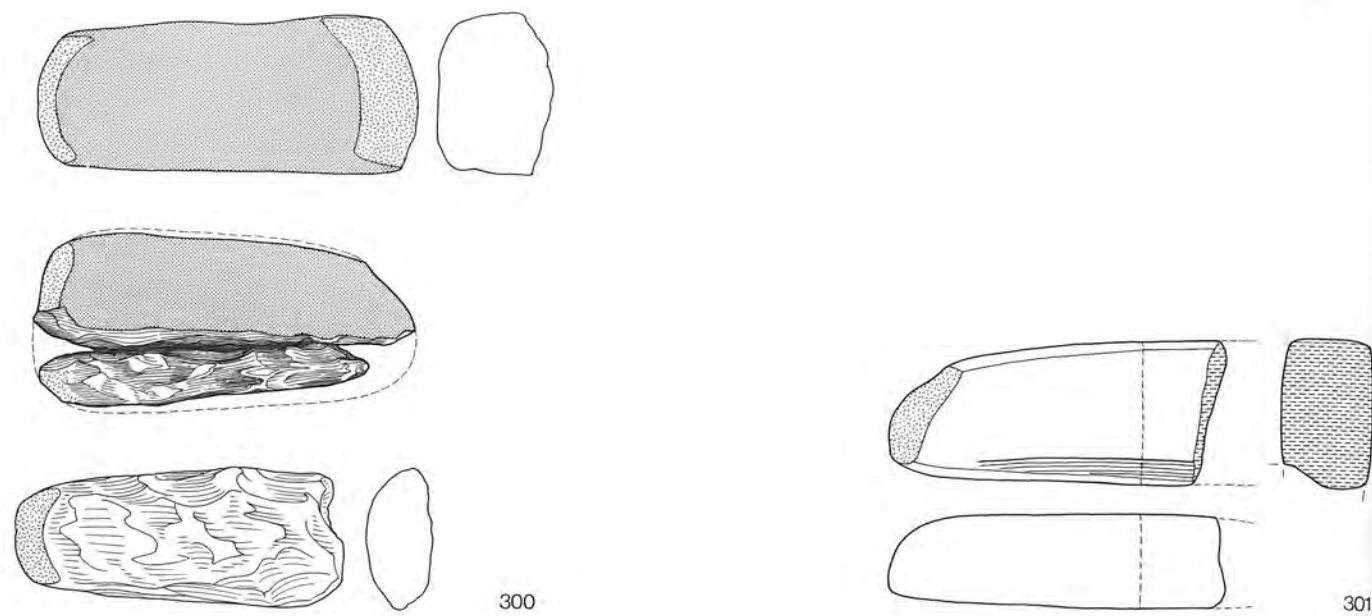
Kategorie C



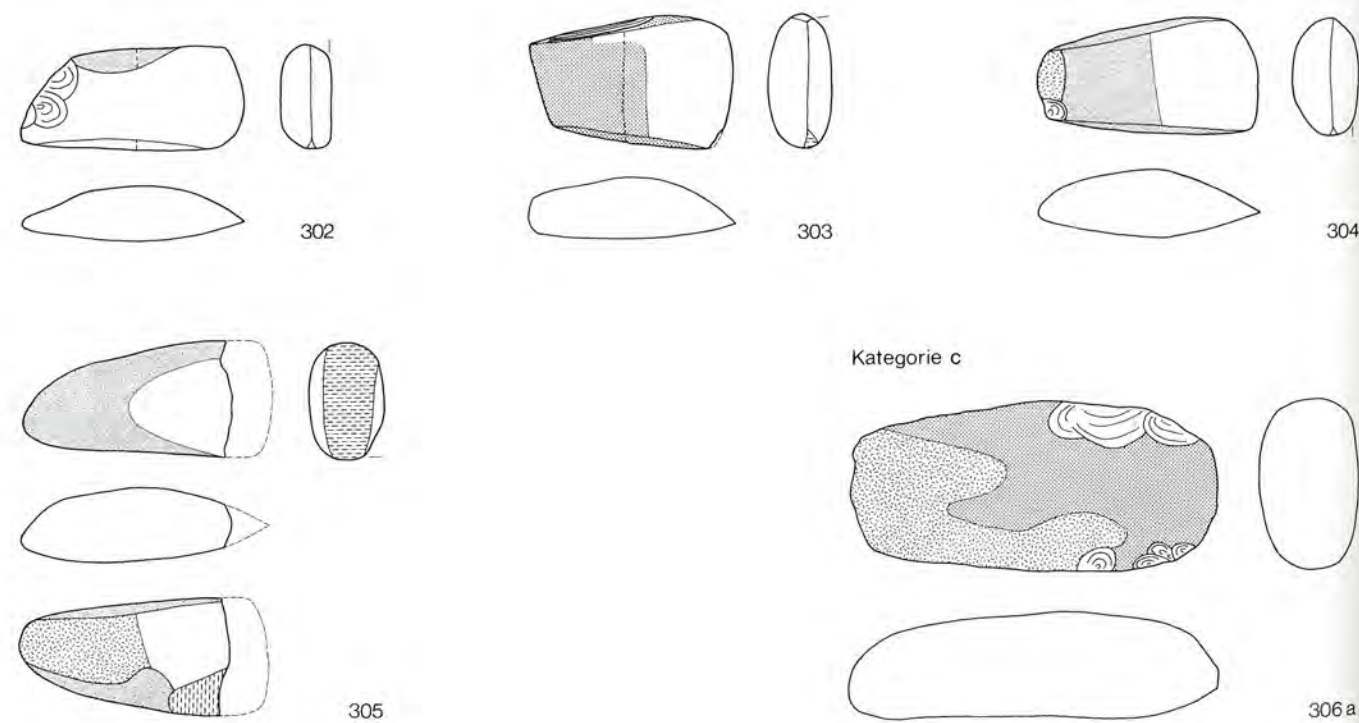
Kategorie c



Tafel 17: Beilklingen, Schichtpaket OSu, Abschnitte 16–18. M. 1:3.

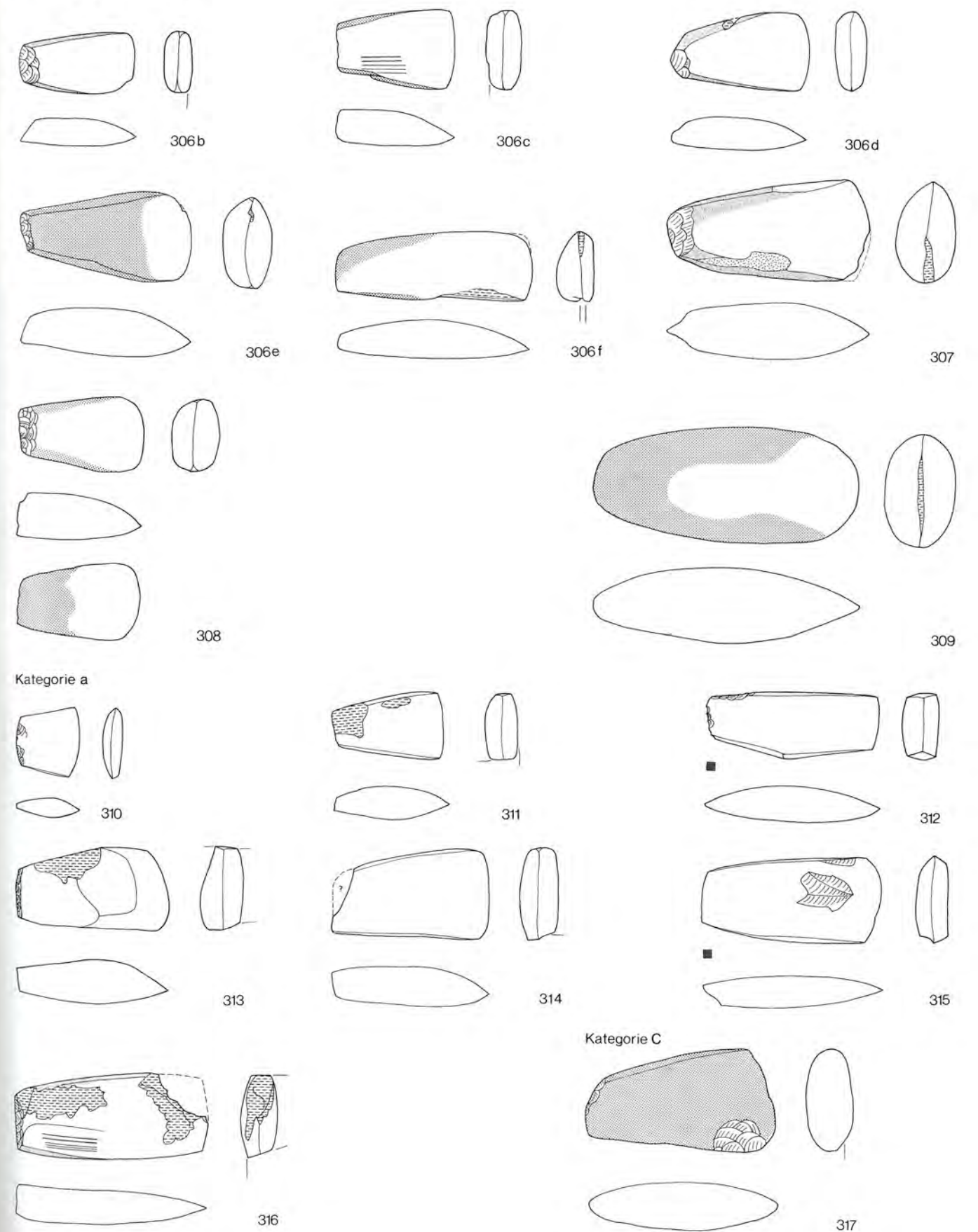


US Kategorie A



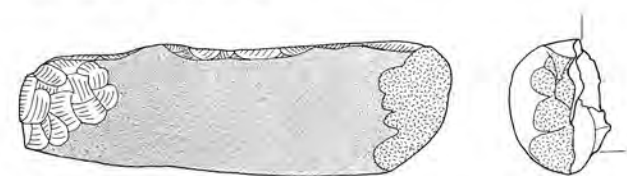
Tafel 18, 300–301: Beilklingen, Schichtpaket OS, Abschnitte 1–5. 302–306a: Beilklingen, Schichtpaket US (= Ensembles 1–2), Abschnitte 6–12. M. 1:3.

MS - E 3/4 Kategorie A



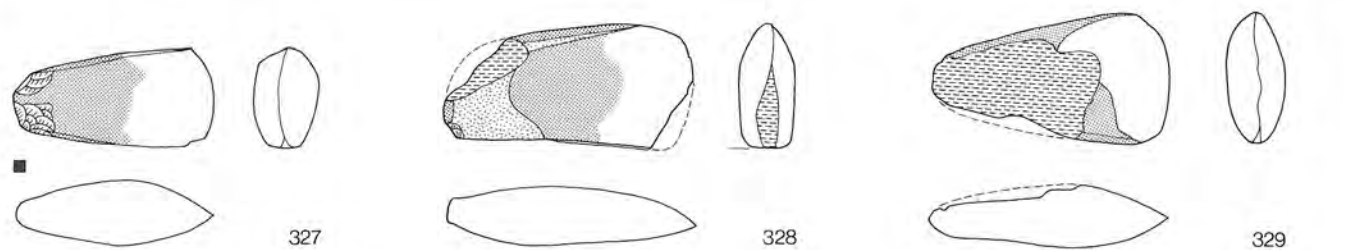
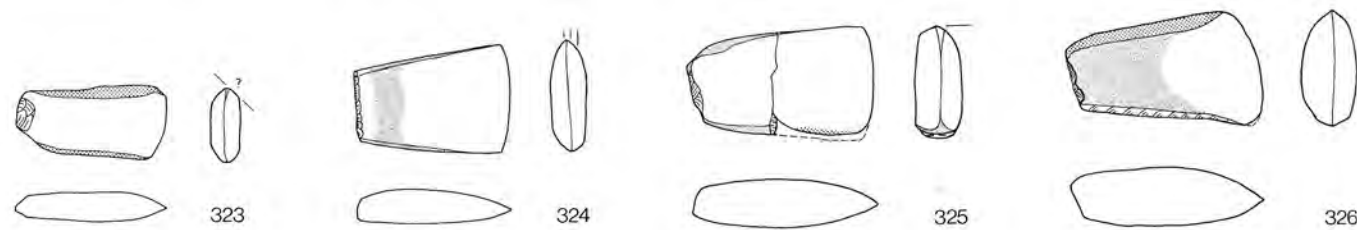
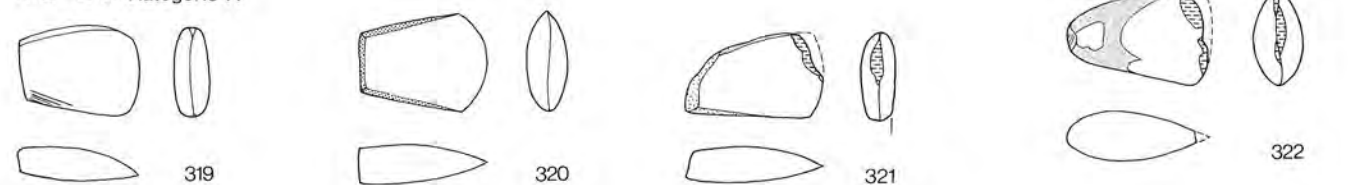
Tafel 19: Beilklingen, Schichtpaket MS (Ensembles 3–4), Abschnitte 6–12. M. 1:3.

MS - E 3/4 Kategorie C



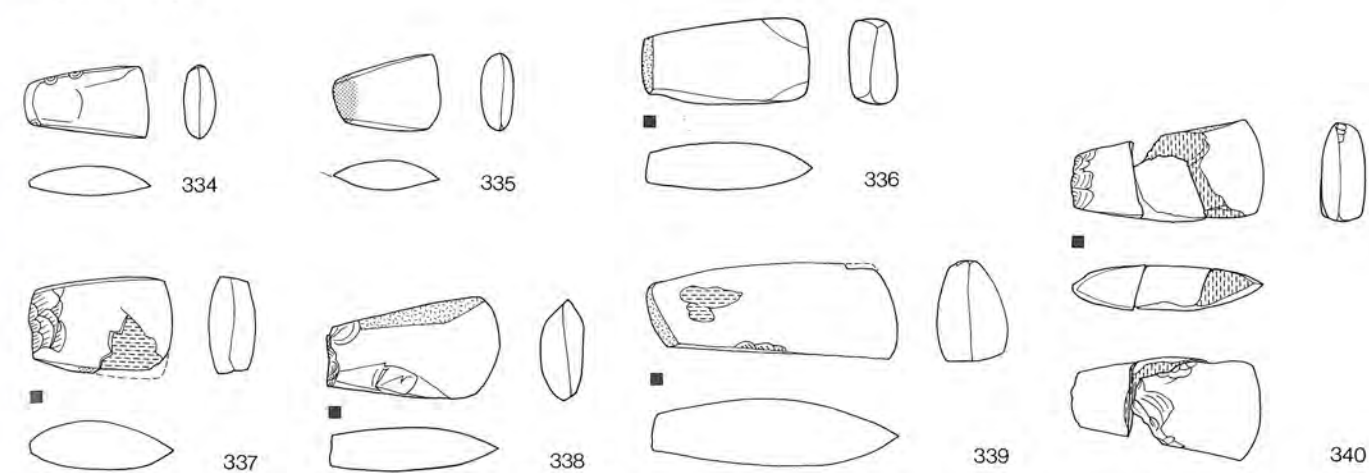
318

MS - E 5 Kategorie A

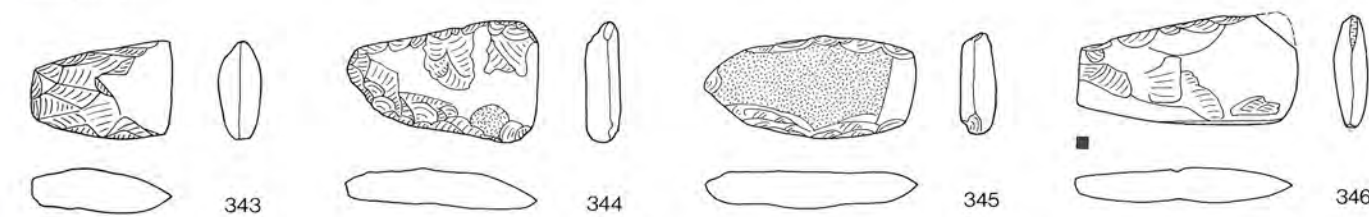


Tafel 20: Beilklingen, Schichtpaket MS (Ensembles 3–5), Abschnitte 6–12. M. 1:3.

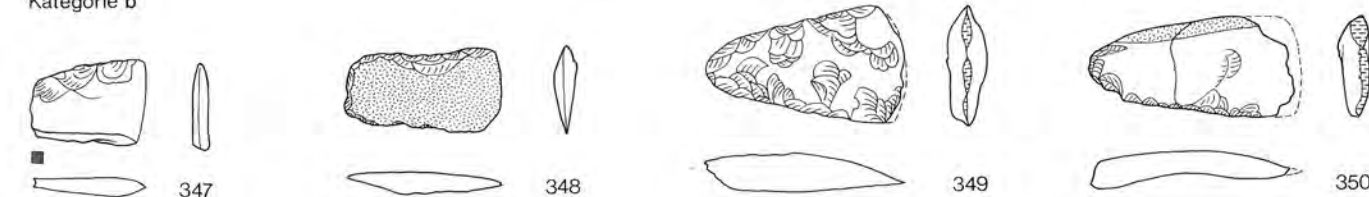
MS - E 5 Kategorie a



Kategorie B

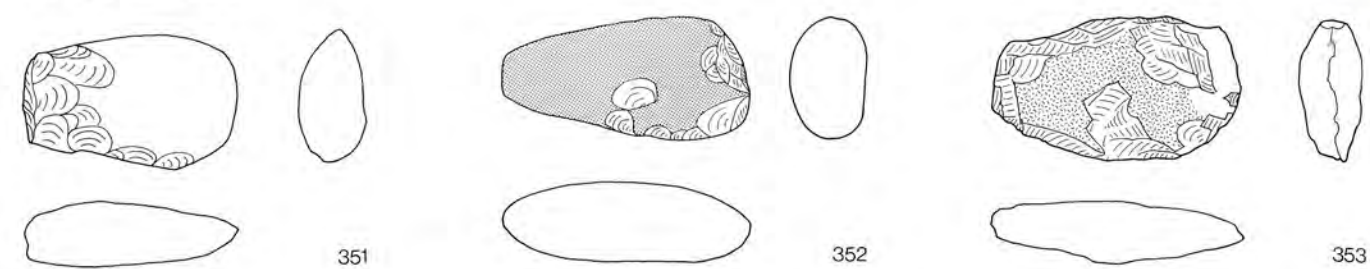


Kategorie b

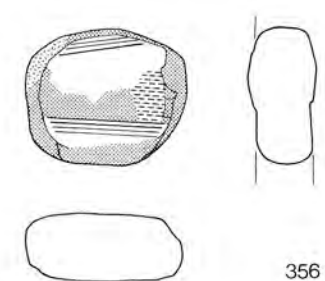


Tafel 21: Beilklingen, Schichtpaket MS (Ensemble 5), Abschnitte 6–12. M. 1:3.

MS-E5 Kategorie c

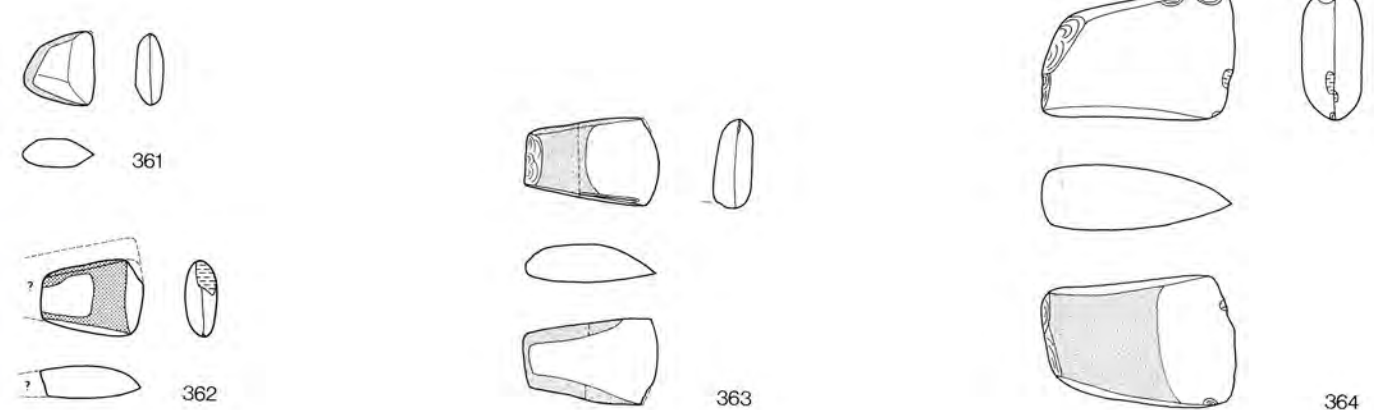
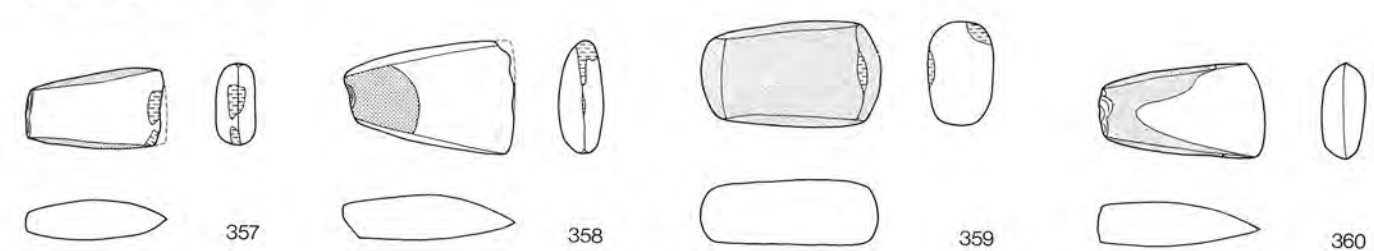


Kategorie E

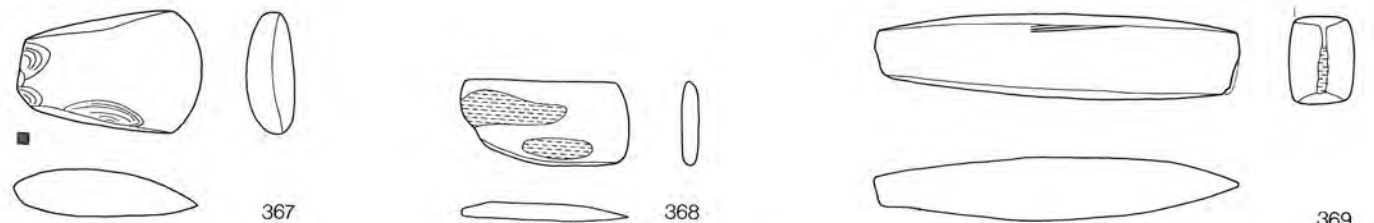


Tafel 22: Beilklingen, Schichtpaket MS (Ensemble 5), Abschnitte 6–12. M. 1:3.

OSu-E 5a Kategorie A



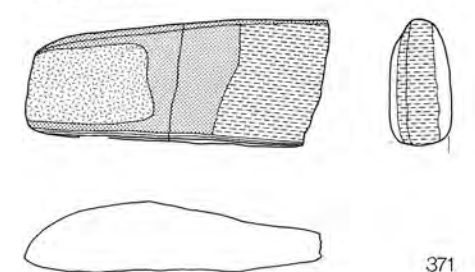
Kategorie a



Kategorie b

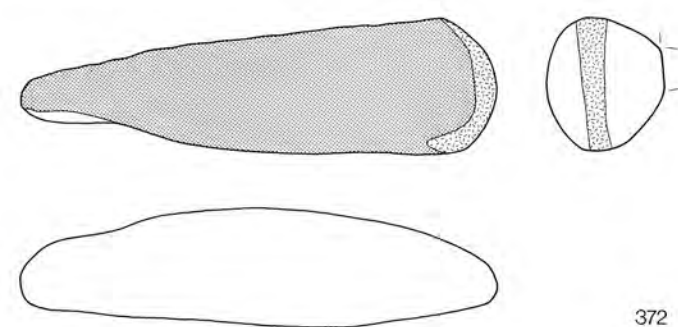


Kategorie C

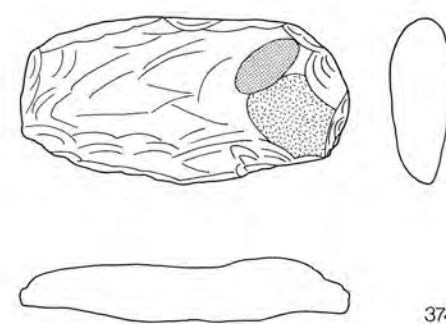
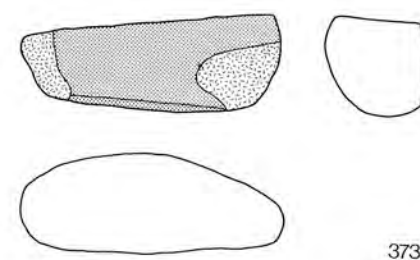


Tafel 23: Beilklingen, Schichtpaket OSu (Ensemble 5a), Abschnitte 6–12. M. 1:3.

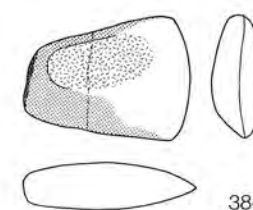
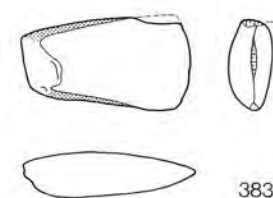
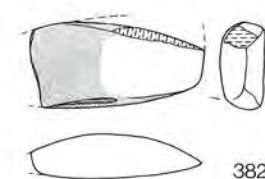
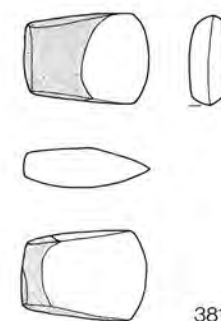
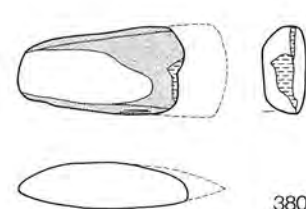
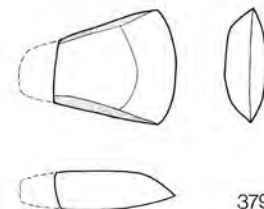
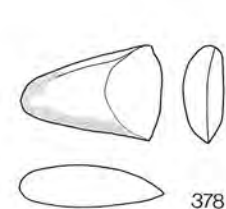
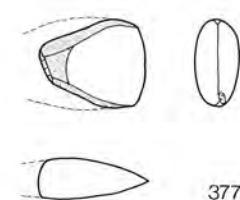
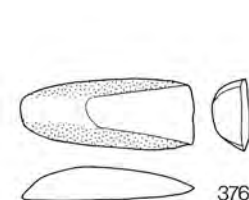
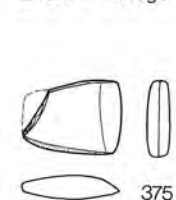
OSu - E 5a Kategorie C



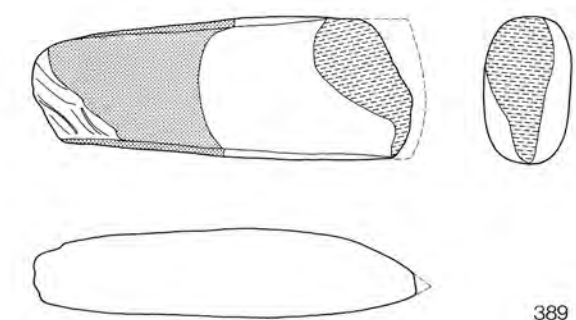
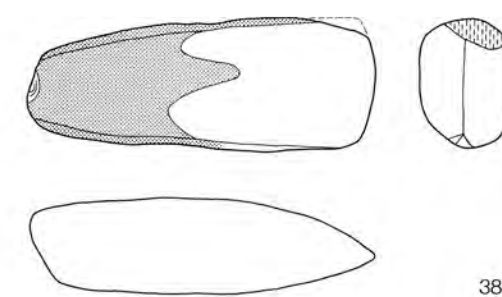
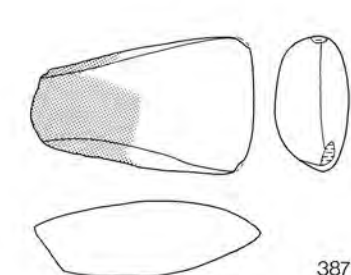
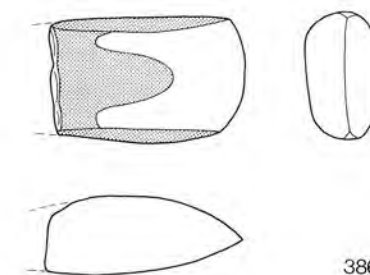
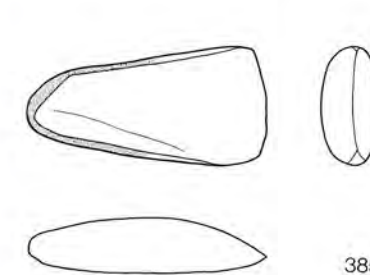
Kategorie c



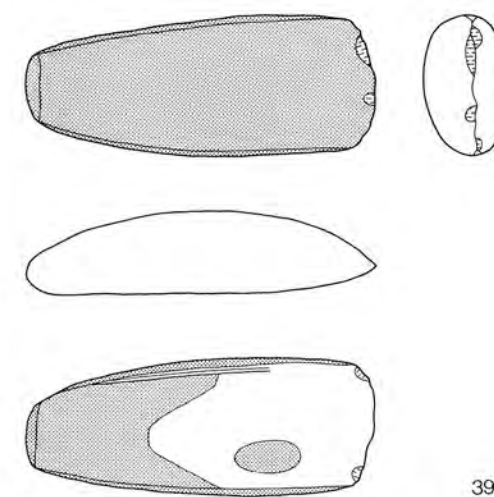
E 6+7 Kategorie A



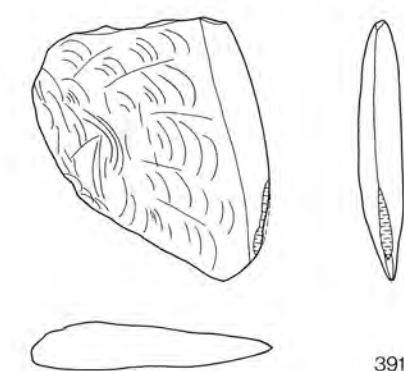
OSu - E 6+7 Kategorie A



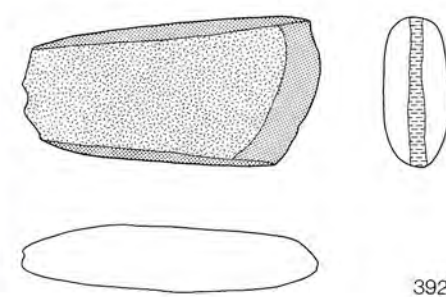
Kategorie C

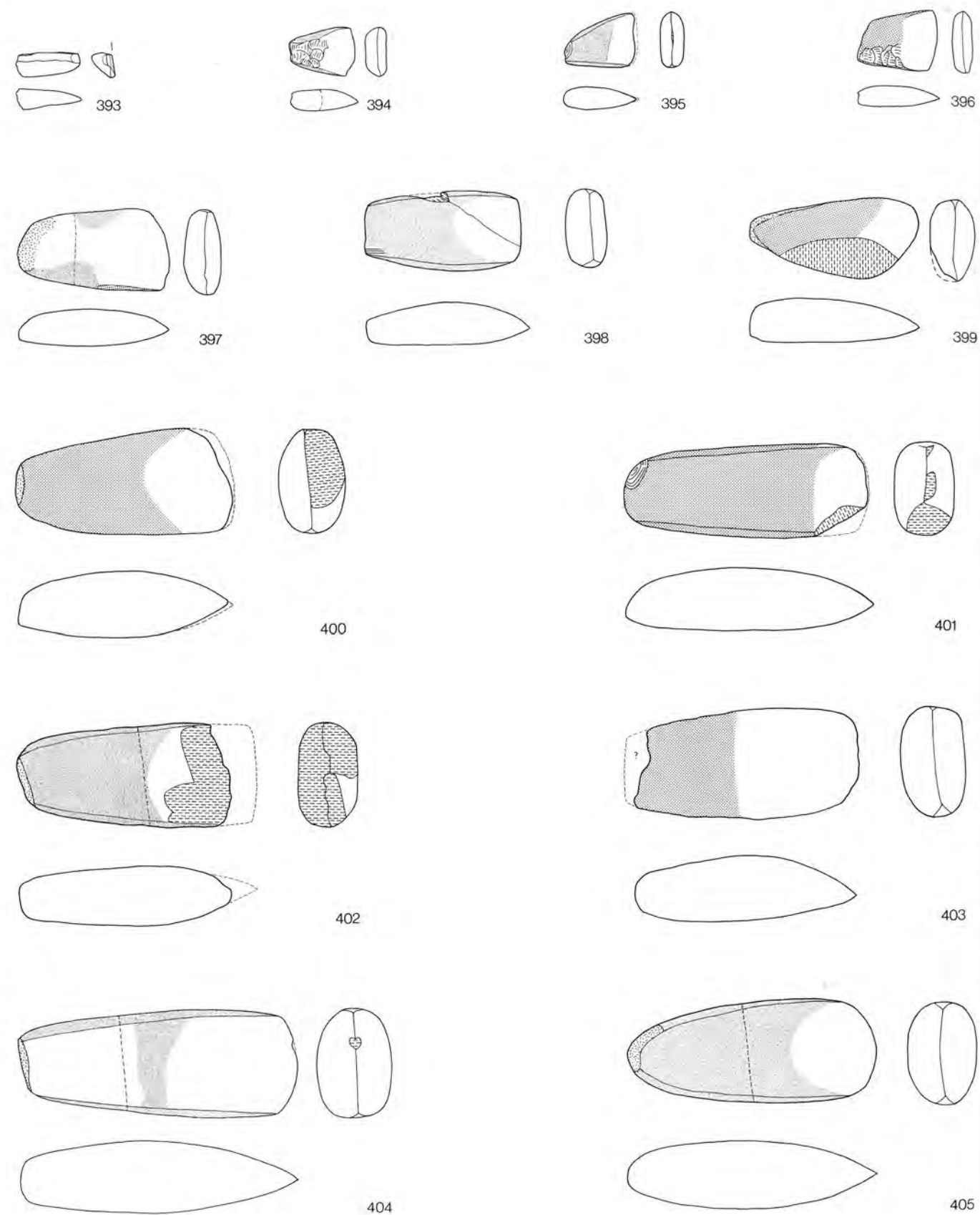


Kategorie B

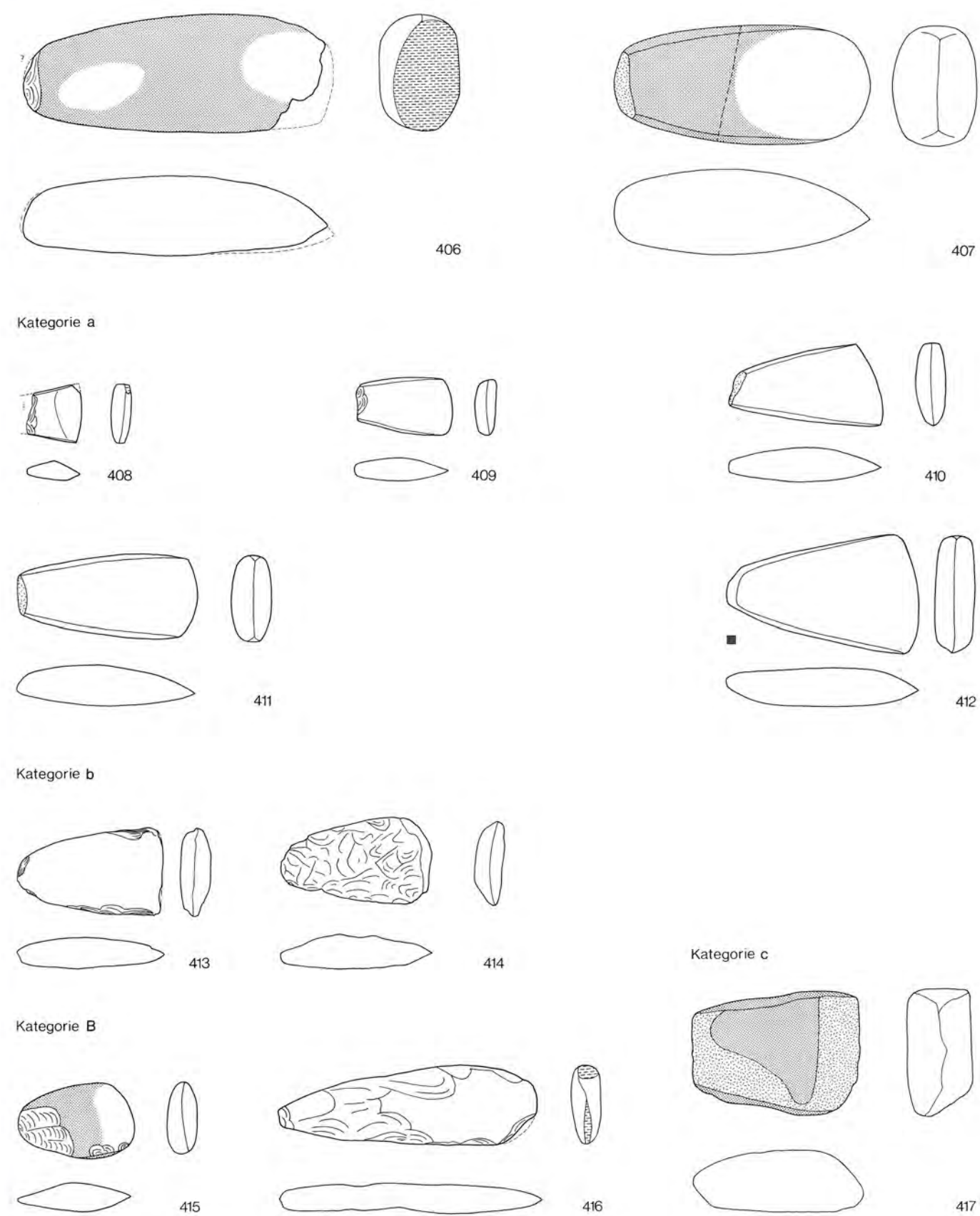


Kategorie c

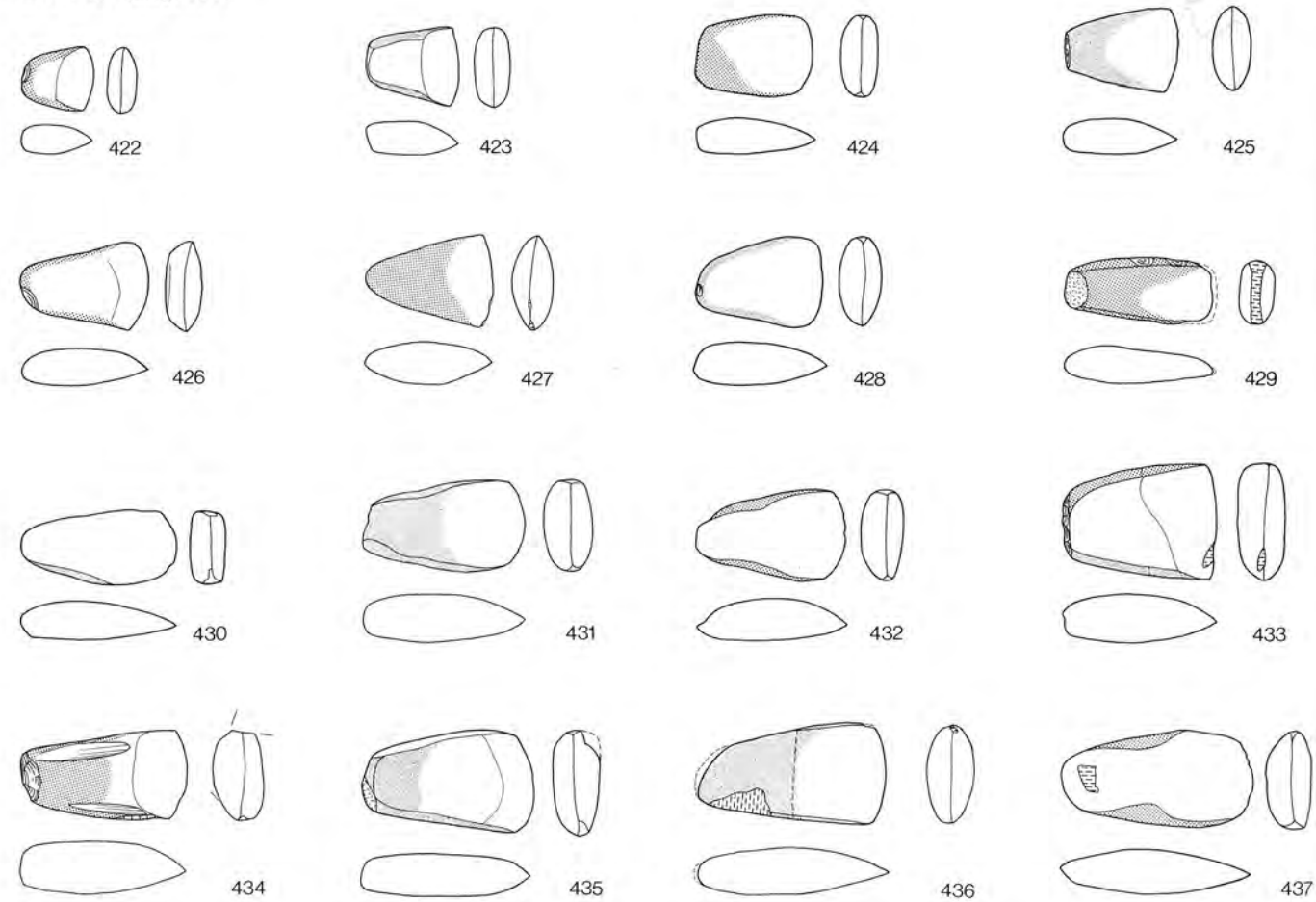
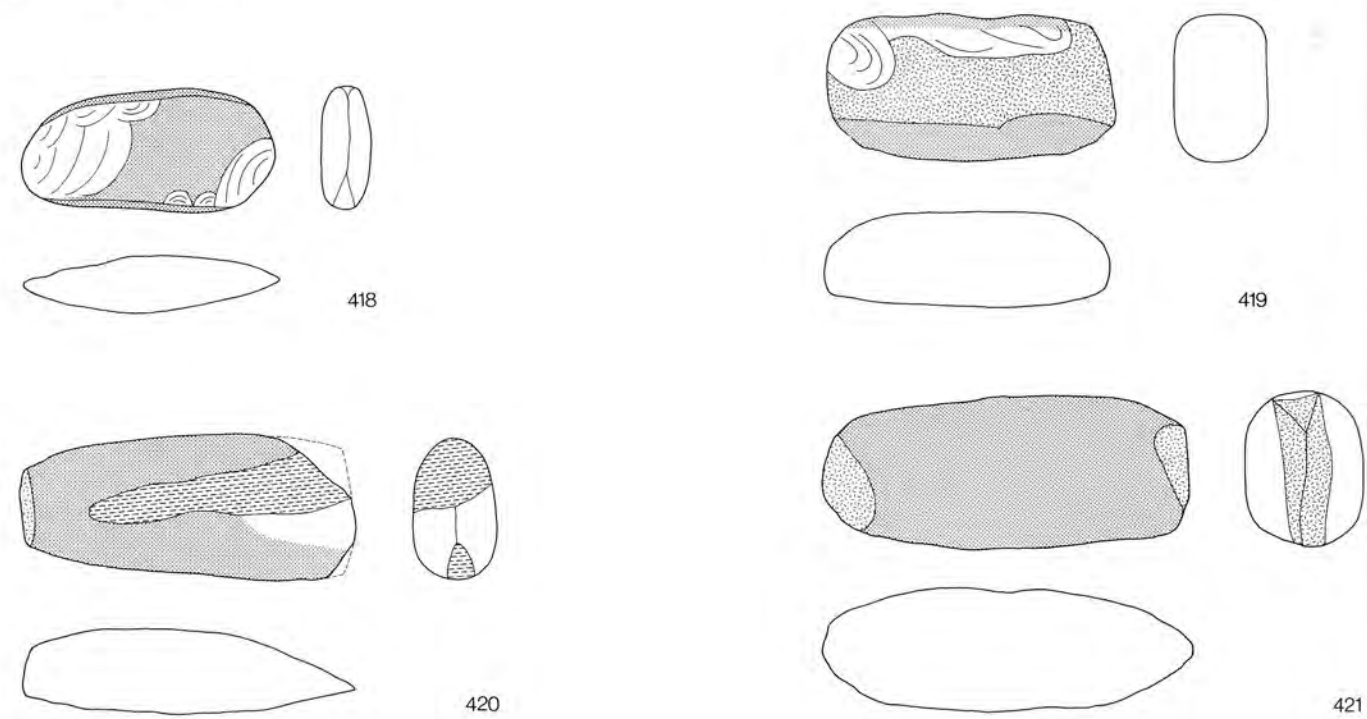




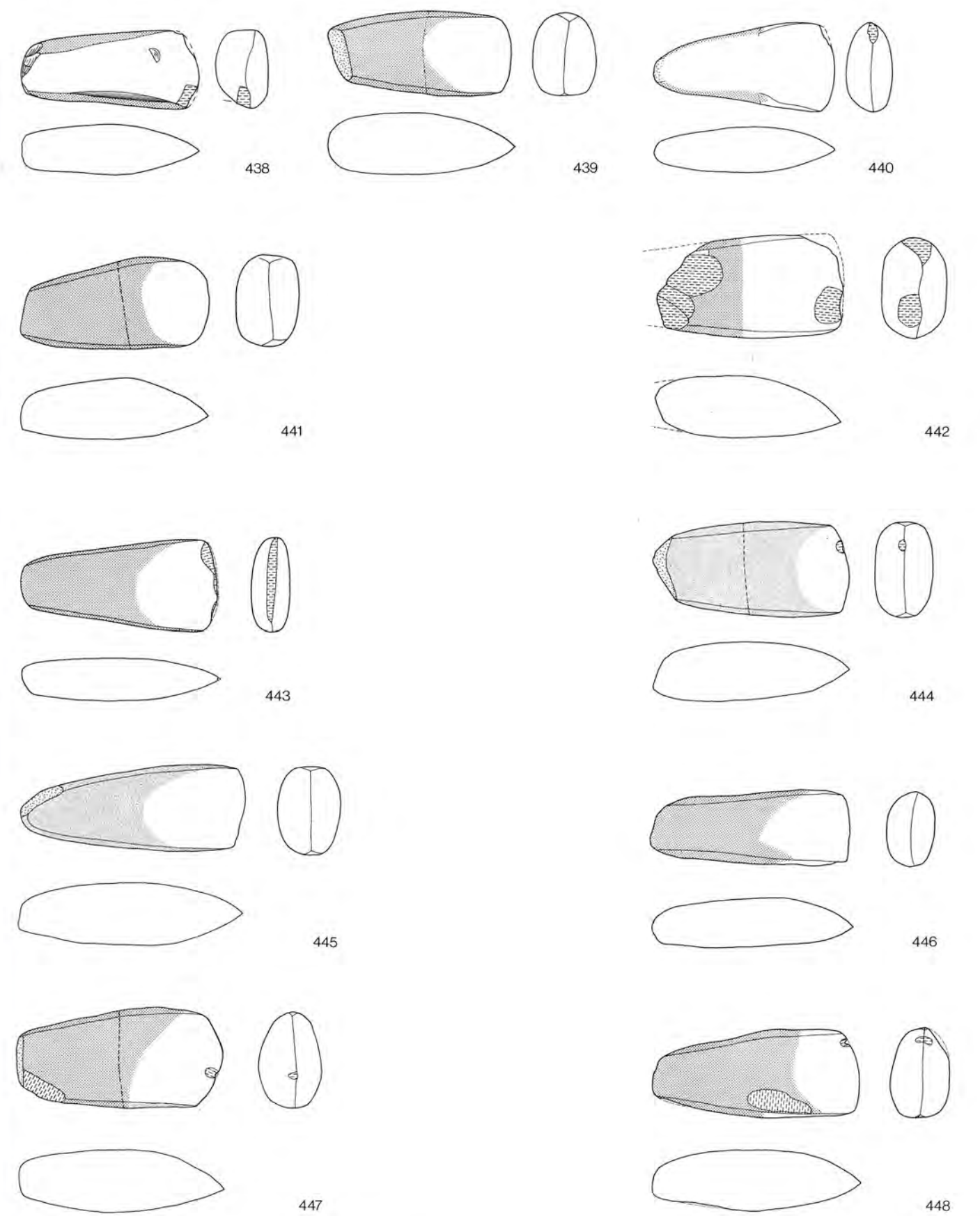
Tafel 26: Beilklingen, Schichtpaket OSo (Ensemble 8), Abschnitte 6–12. M. 1:3.



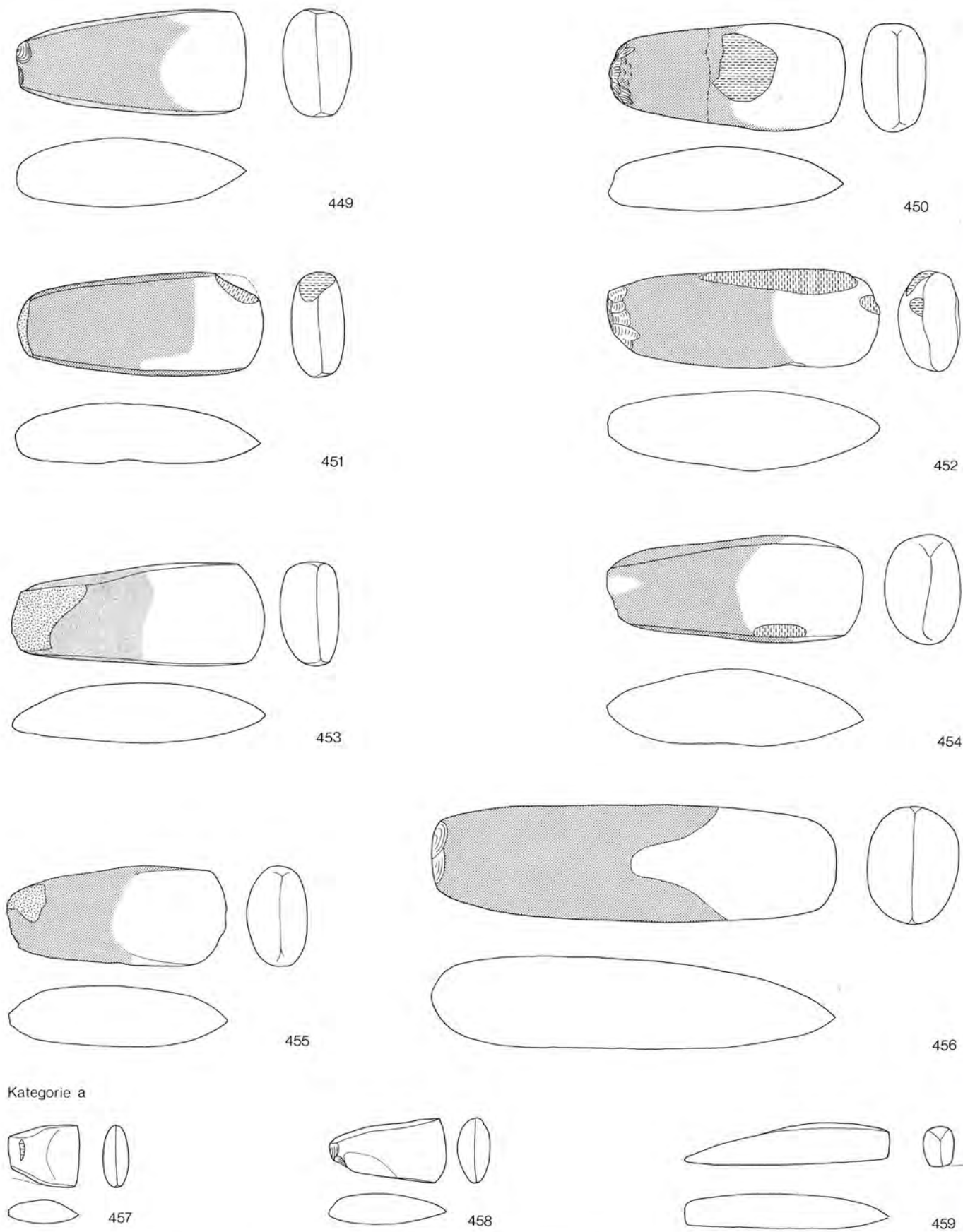
Tafel 27: Beilklingen, Schichtpaket OSo (Ensemble 8), Abschnitte 6–12. M. 1:3.



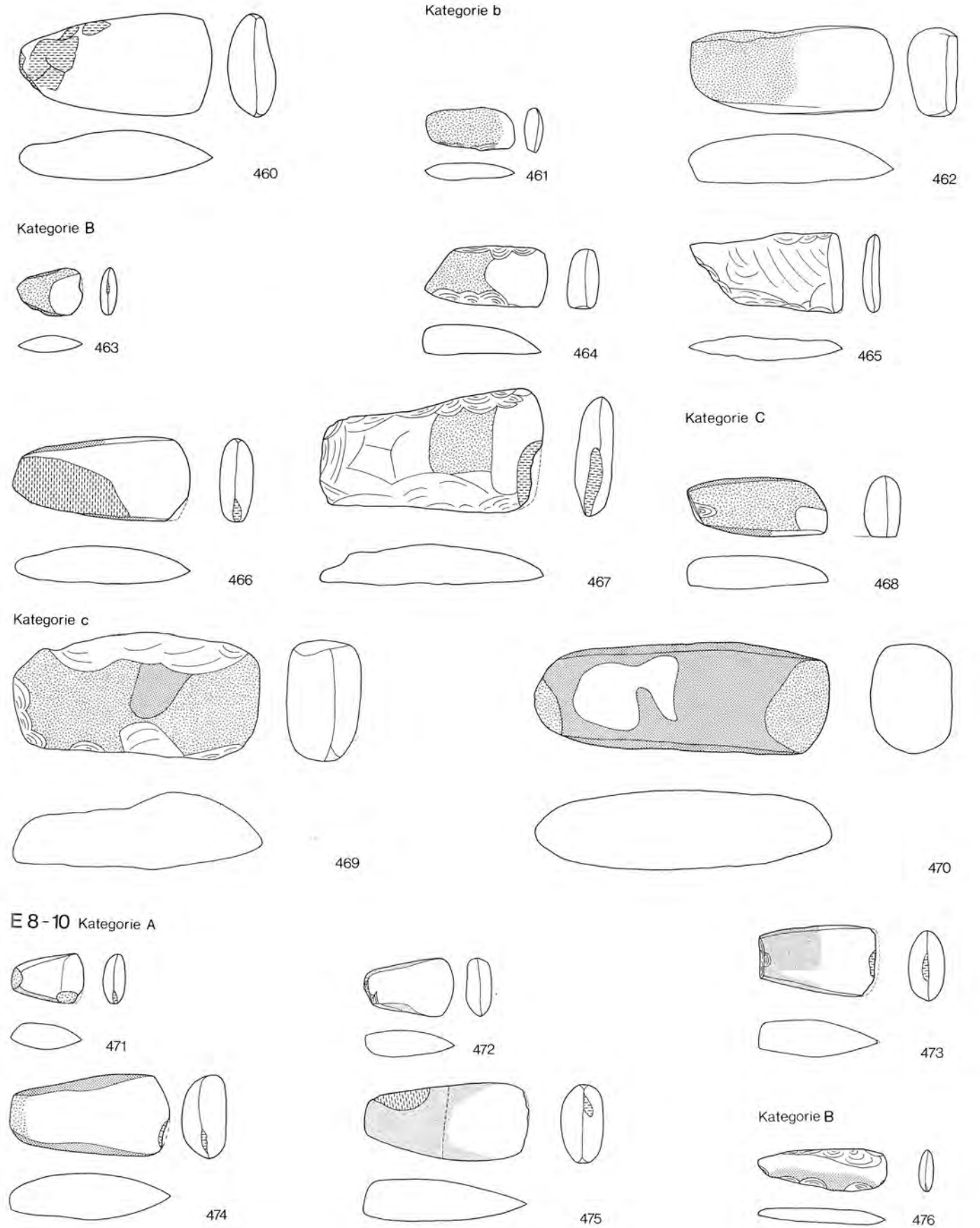
Tafel 28: Beilklingen, Schichtpaket OSo (Ensembles 8–10), Abschnitte 6–12. M. 1:3.



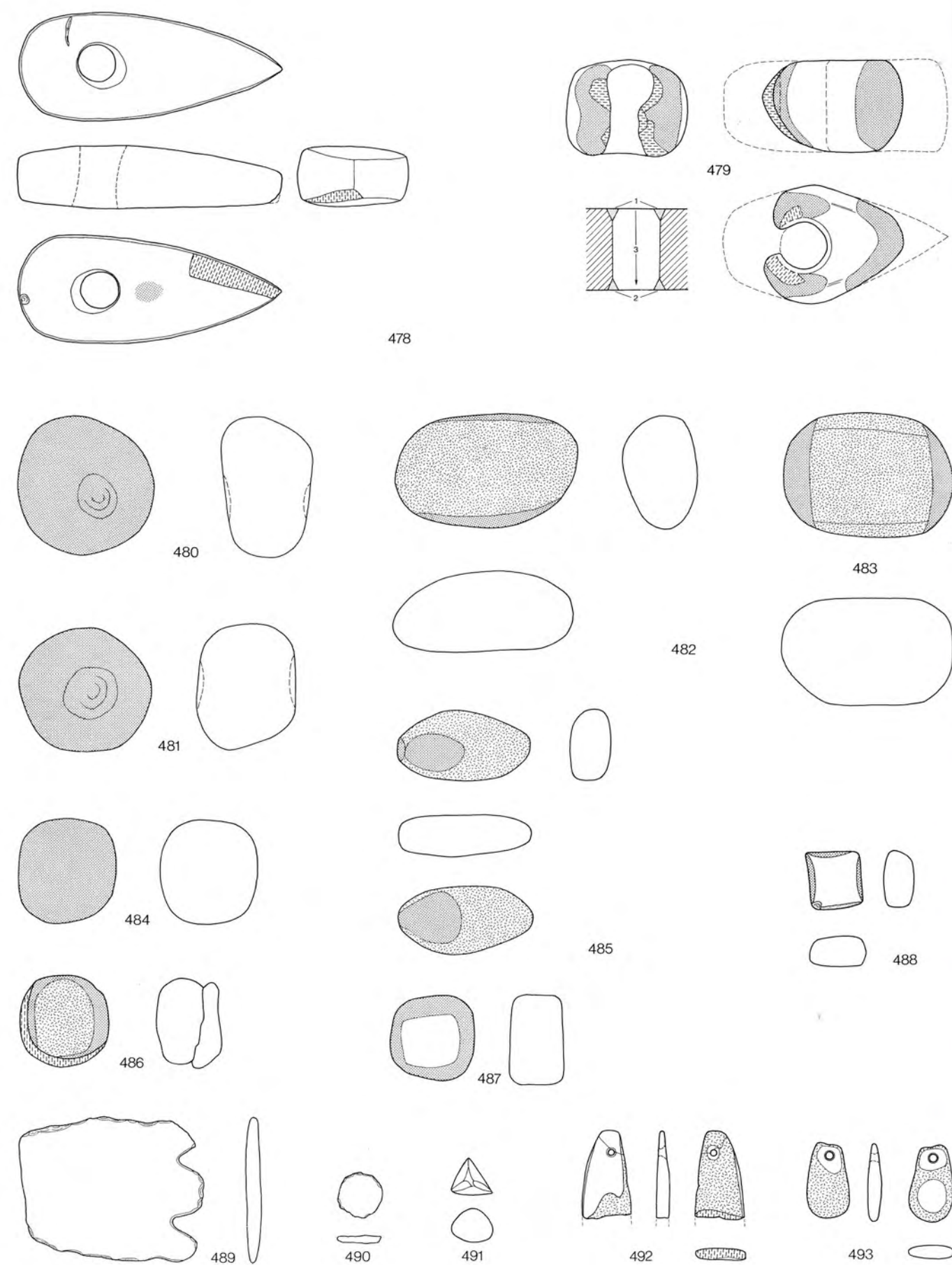
Tafel 29: Beilklingen, Schichtpaket OSo (Ensembles 9–10), Abschnitte 6–12. M. 1:3.



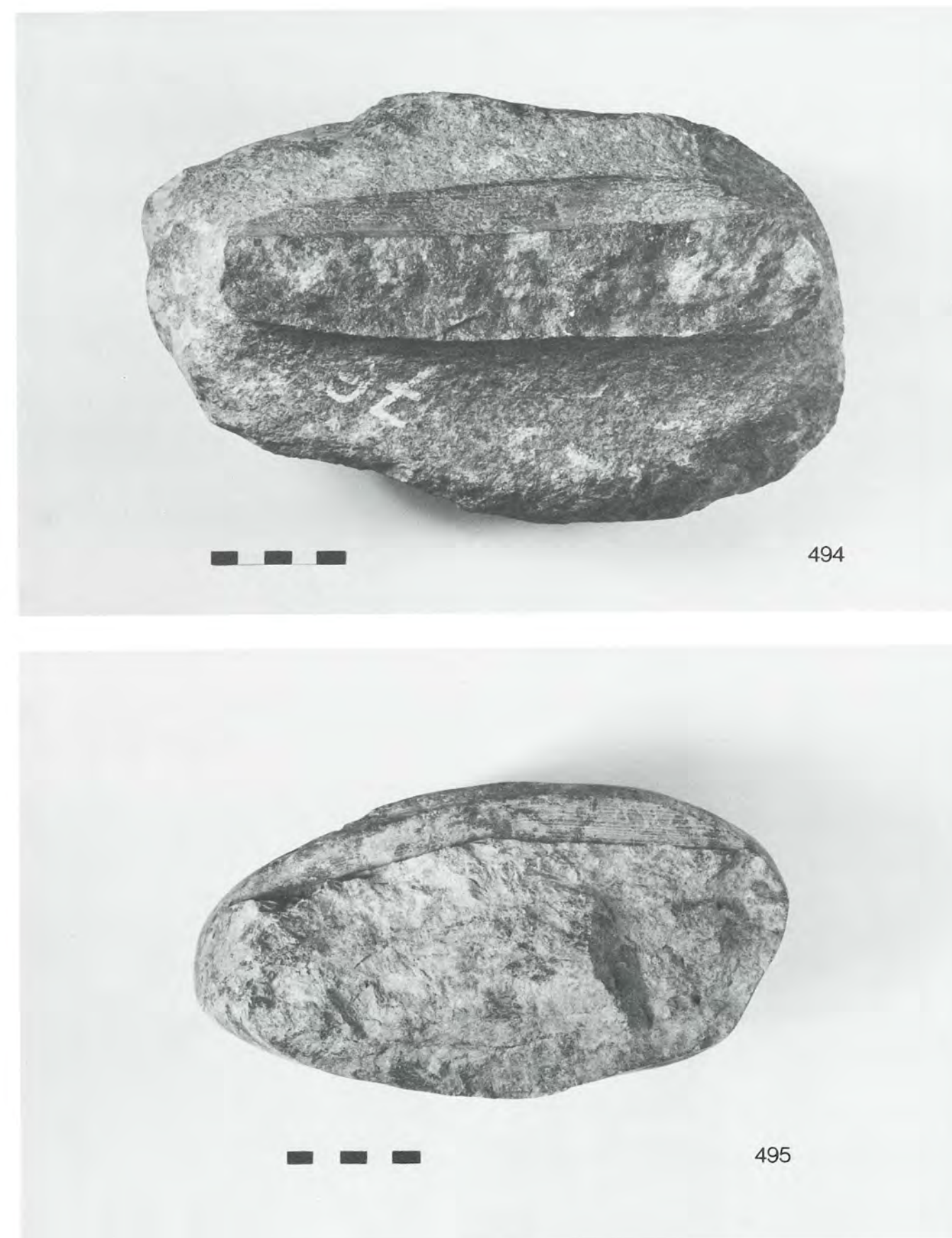
Tafel 30: Beilklingen, Schichtpaket OSo (Ensembles 9–10), Abschnitte 6–12. M. 1:3.



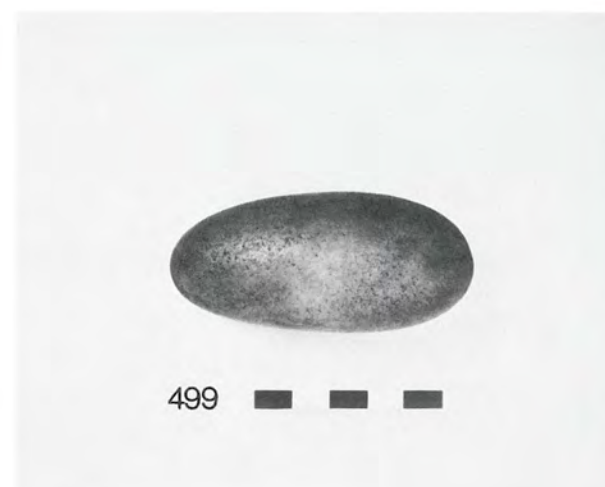
Tafel 31: Beilklingen, Schichtpaket OSo (Ensemble 8–10), Abschnitte 6–12. M. 1:3.



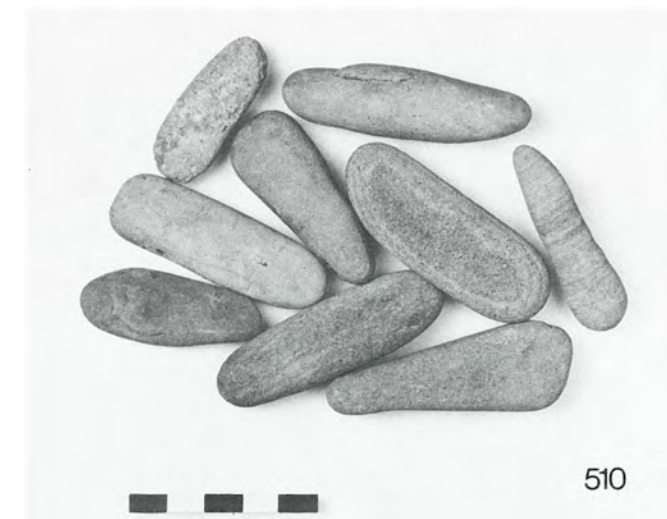
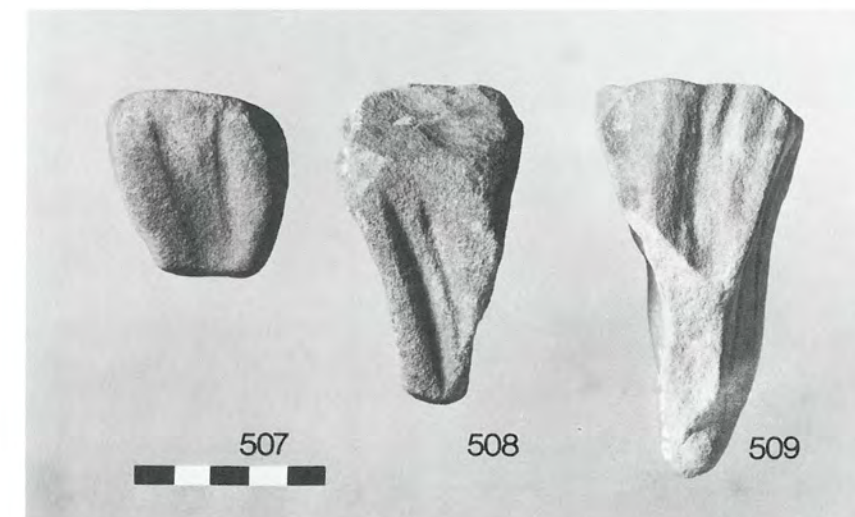
Tafel 32, 478–479: Axtklingen (479 umgearbeitet). 480–488: Klopffsteine. 489–493: Varia. M. 1:3.



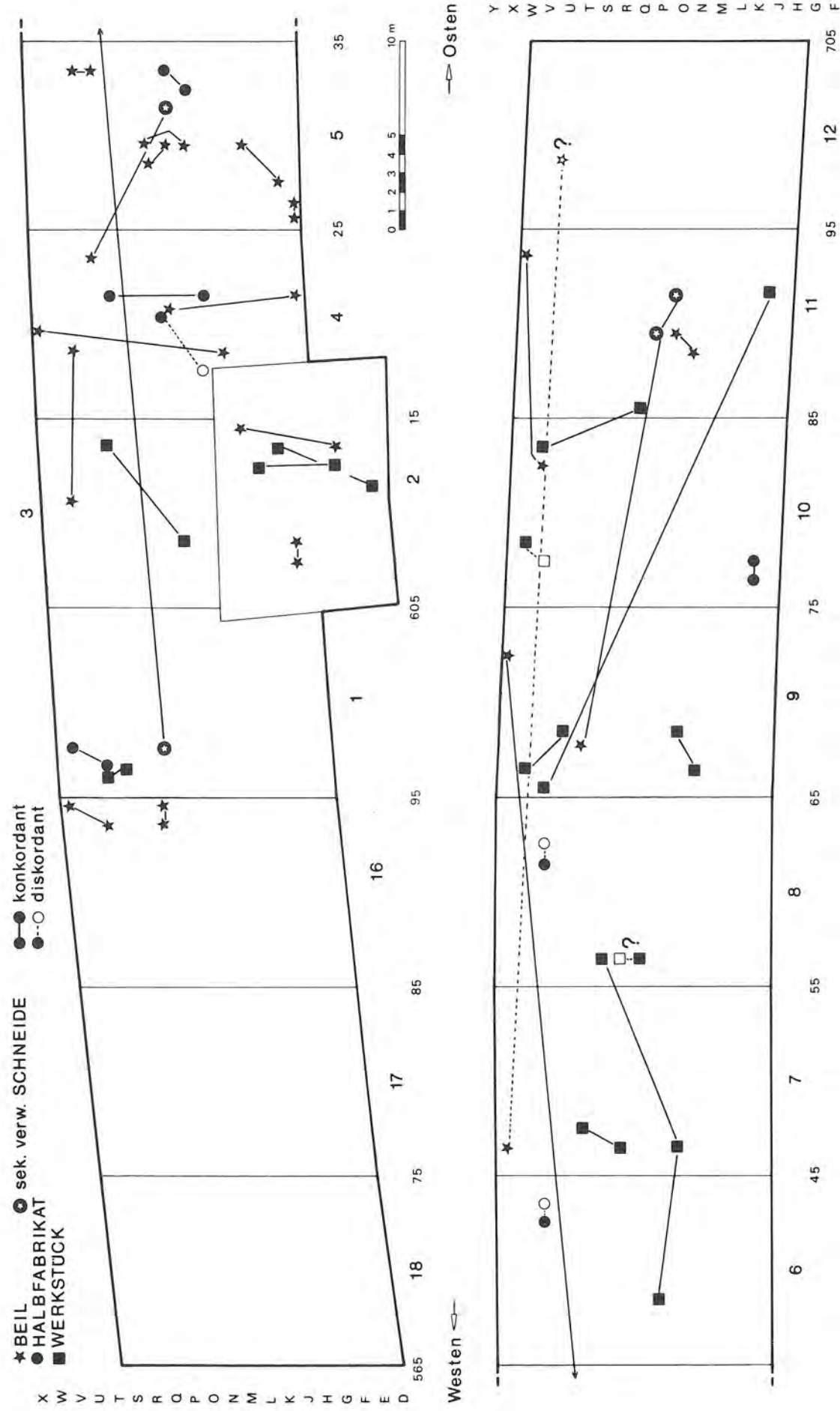
Tafel 33: Werkstücke mit Sägeschnitten. M. 1:2.



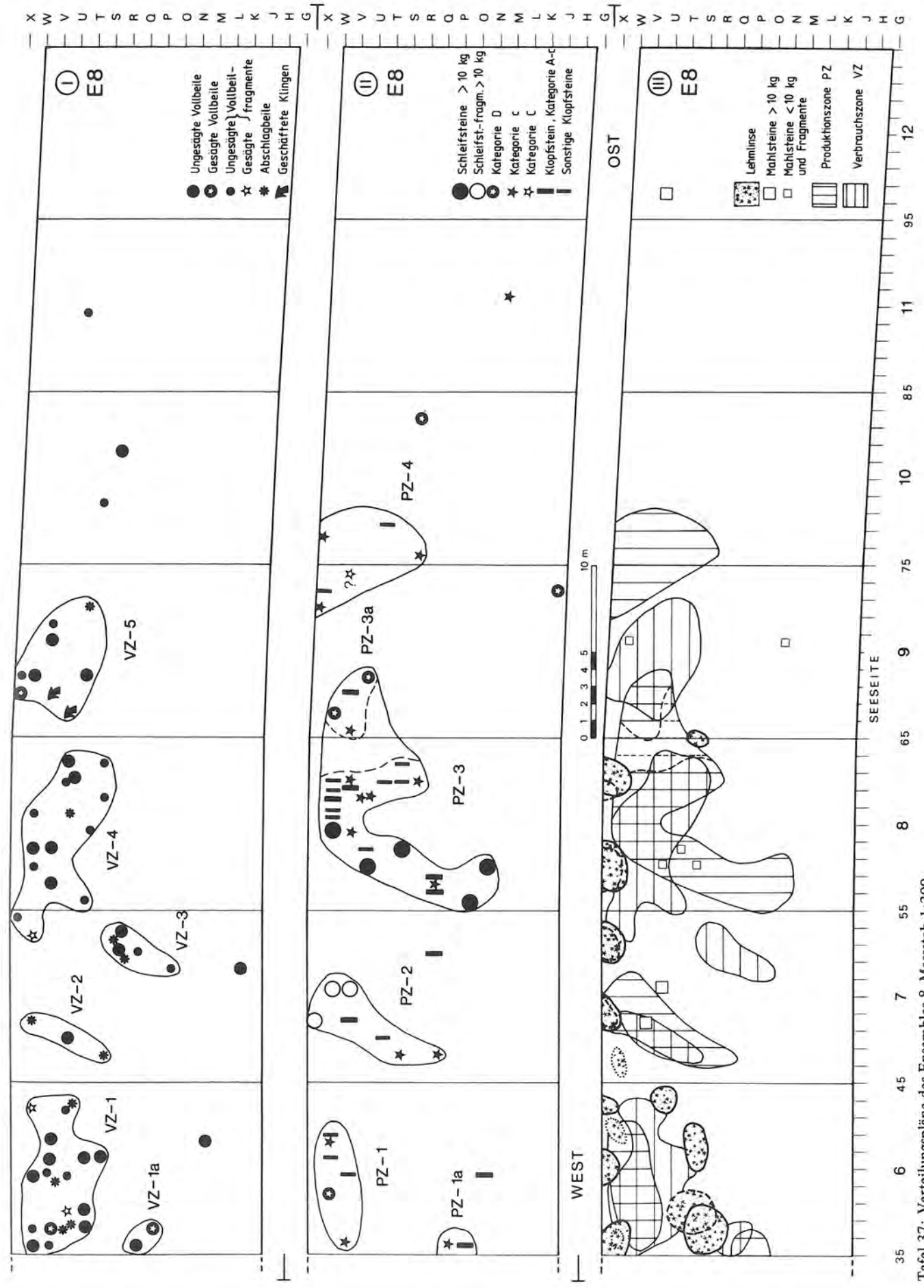
Tafel 34, 496–498: Werkstücke mit Sägeschnitten. 499: polierter Kiesel. 500–503: Kiesel mit Schliffspuren. M. 1:2.



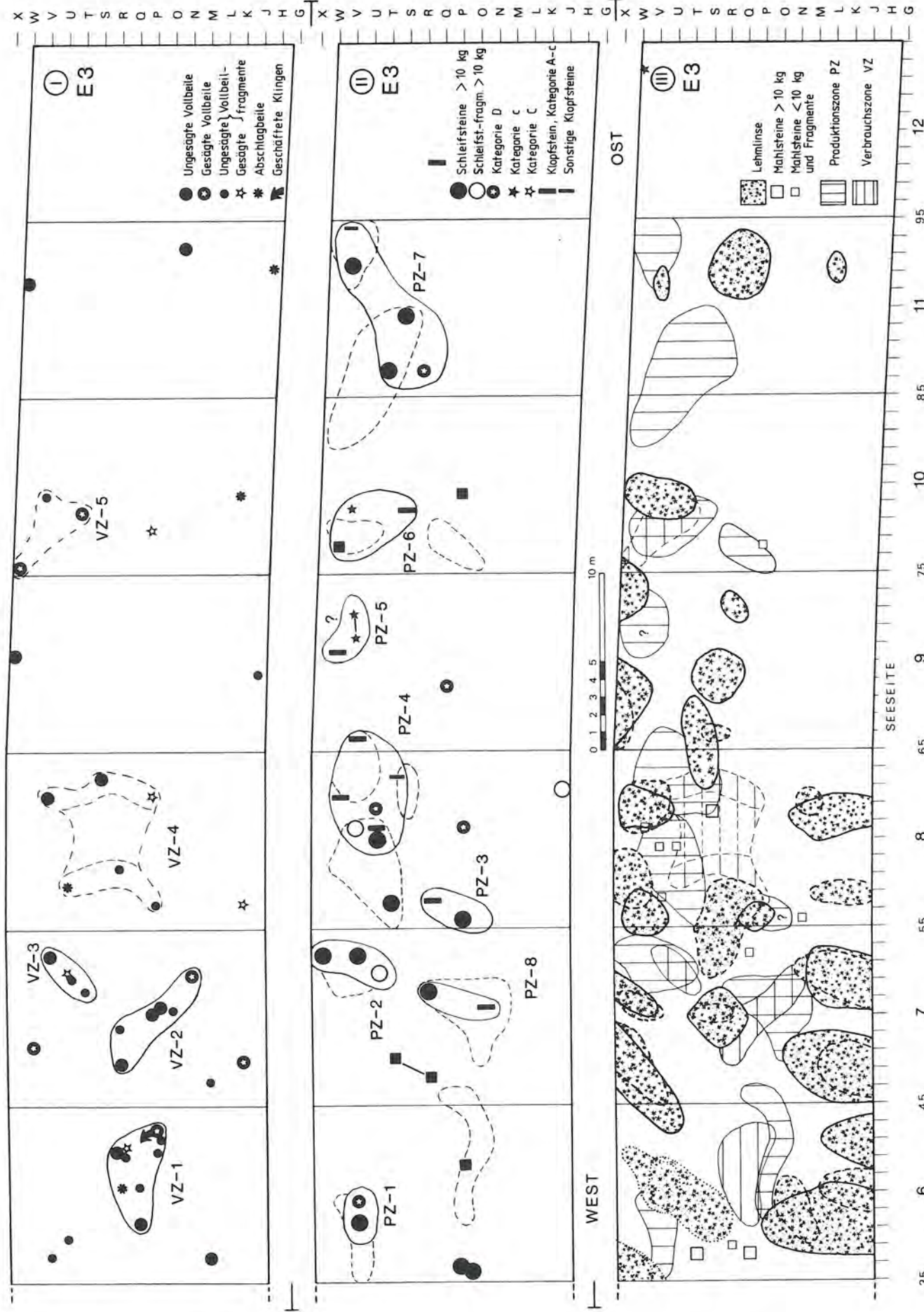
Tafel 35, 504–509: Schleifsteine. 510: Kiesel-„Depot“. 511–512. 489–493: Varia. M. 1:2.



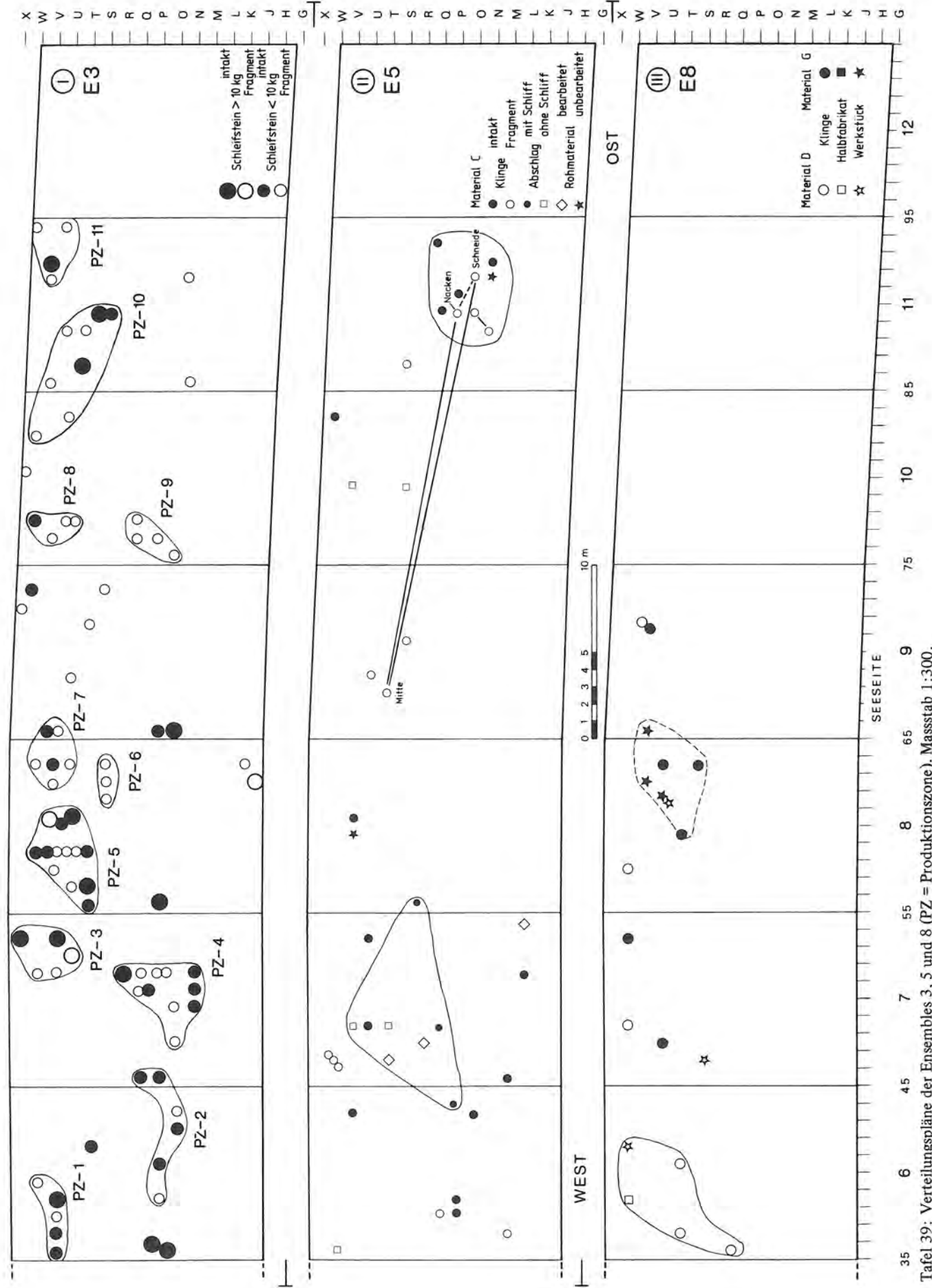
Tafel 36: Verteilungsplan der anpassenden Artefakte. Der untere Planausschnitt schliesst rechts an den oberen Ausschnitt an. Massstab 1:300.



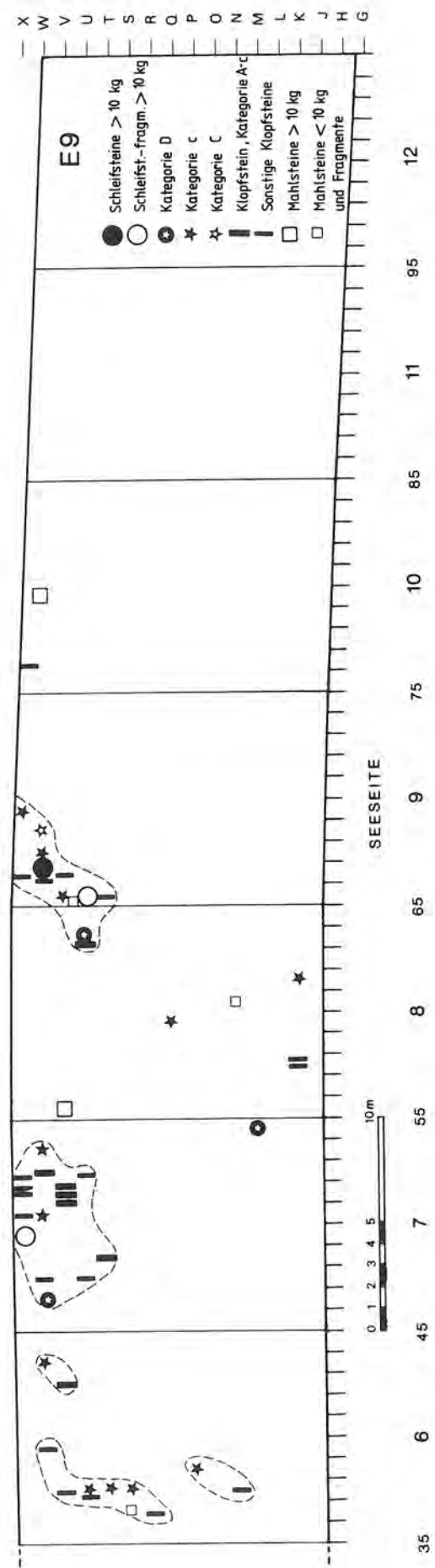
Tafel 37: Verteilungspläne des Ensembles 8. Massstab 1:300.



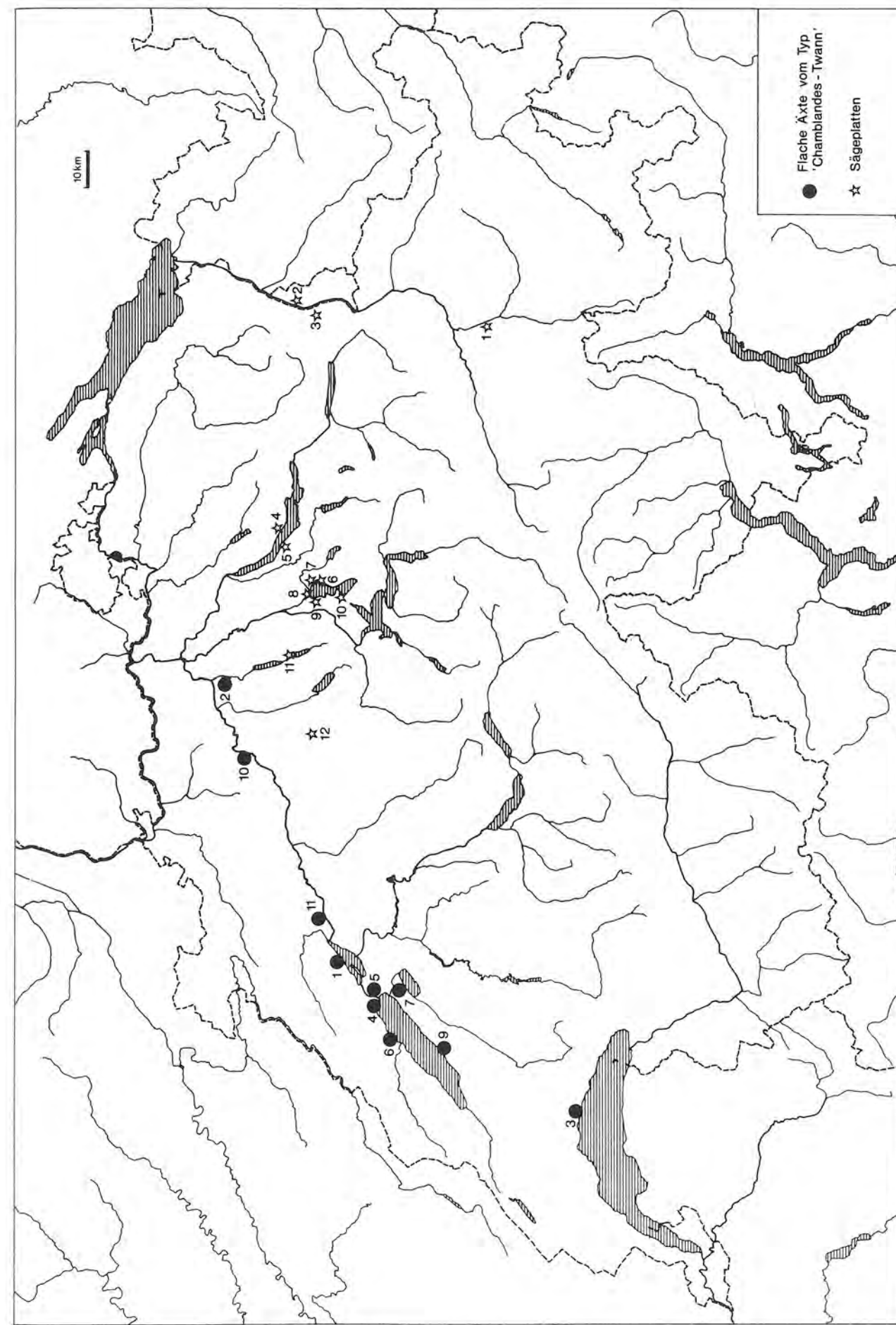
Tafel 38: Verteilungspläne des Ensembles 3. Massstab 1:300.



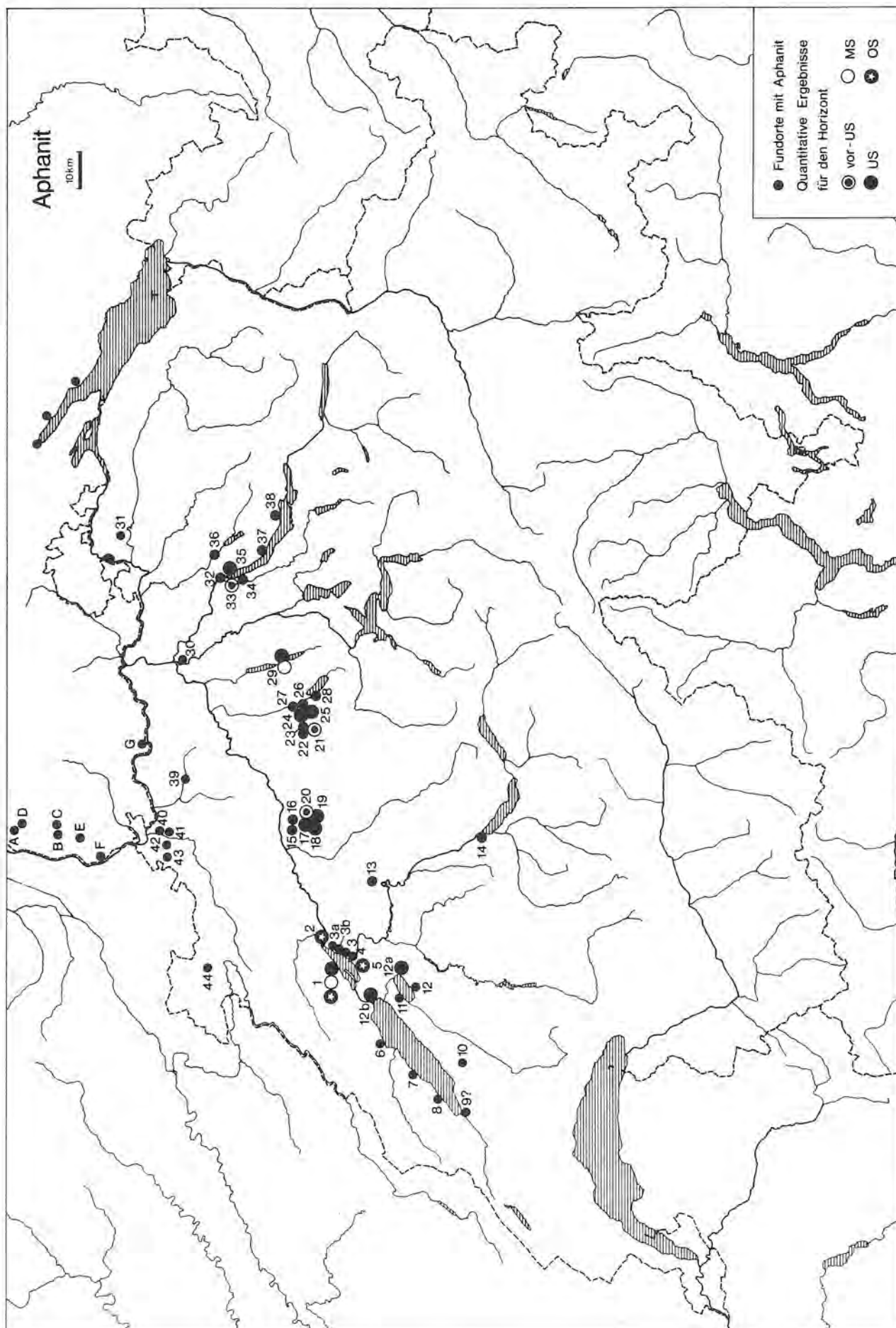
Tafel 39: Verteilungspläne der Ensembles 3, 5 und 8 (PZ = Produktionszone). Massstab 1:300.



Tafel 40: Verteilungsplan des Ensembles 9. Masstab 1:300.



Tafel 41: Verbreitungskarte der Äxte vom Typ „Chamblandes-Twann“ und der Steinsägeplatten. Masstab etwa 1:1,4 Mio.



Tafel 42: Verbreitungskarte der Aphanitfunde in der Schweiz und in Südwestdeutschland. Massstab etwa 1:1,4 Mio.

